

GRZIMEKS TIERLEBEN



FISCHE 2
LURCHE



ENZYKLOPÄDIE DES TIERREICHS IN 13 BÄNDEN

herausgegeben von Bernhard Grzimek

Lizenzausgabe für Weltbild Verlag, Augsburg 2000
mit Genehmigung der Droemerschens Verlagsanstalt Th. Knaur Nachf. GmbH & Co., München
Copyright © Erbgemeinschaft Grzimek

Umschlaggestaltung: Gestaltungsbüro Uhlig, Augsburg

Umschlagfotos: Krönchenseepferdchen (David B. Fleetham/OSF, OKAPIA, Frankfurt a. M.)
Goldfröschen (NAS/T. McHugh, OKAPIA, Frankfurt a. M.)

Druck und Bindung: Appl, Wemding

Unveränderter Nachdruck der dtv-Ausgabe von 1979/80

Printed in Germany
ISBN 3-8289-1603-1

HERAUSGEBER UND VERFASSER

DR. DR. H. C. BERNHARD GRZIMEK

Professor, Justus-Liebig-Universität Gießen

Beauftragter der Bundesregierung für Angelegenheiten des Naturschutzes
Direktor des Zoologischen Gartens Frankfurt a. M.

UND

DR. MICHAEL ABS Kustos an der Ruhr-Universität	BOCHUM
DR. SALIM ALI Bombay Natural History Society	BOMBAY
DR. RUDOLF ALTEVOGT Professor und Abteilungsvorsteher, Zoologisches Institut der Universität	MÜNSTER
DR. RENATE ANGERMANN Kustos, Institut für Spezielle Zoologie der Humboldt-Universität	BERLIN
EDWARD A. ARMSTRONG, M. A. Cambridge University	CAMBRIDGE
DR. PETER AX Professor, Zweites Zoologisches Institut und Museum der Universität	GÖTTINGEN
DR. FRANZ BACHMAIER Zoologische Sammlung des Bayerischen Staates	MÜNCHEN
DR. PEDRU BANARESCU Academia RSR, Institutul de Biologie »Trajan Savulescu«	BUKAREST
DR. A. G. BANNIKOW Professor, Veterinärmedizinisches Institut	MOSKAU
DR. HILDE BAUMGÄRTNER Zoologische Sammlung des Bayerischen Staates	MÜNCHEN
C. W. BENSON Department of Zoology, Cambridge University	CAMBRIDGE
DR. ANDREW BERGER Chairman, Department of Zoology, University of Hawaii	HONOLULU
DR. J. BERLIOZ Muséum National d'Histoire Naturelle	PARIS
DR. RUDOLF BERNDT Leiter der Außenstation Braunschweig für Populationsökologie, Vogelwarte Helgoland	BRAUNSCHWEIG
DIETER BLUME Biologielehrer an der Freiherr-vom-Stein-Schule	GLADENBACH
DR. MAXIMILIAN BOECKER Zoologisches Forschungsinstitut und Museum A. Koenig	BONN
DR. CARL-HEINZ BRANDES Kustos, Leiter des Aquariums, Überseemuseum	BREMEN
DR. HEINZ BRÜLL Leiter der Forschungsstation Wild, Wald und Flur	HARTENHOLM
DR. HERBERT BRUNS Leiter des Instituts für Biologie und Lebensschutz	SCHLANGENBAD
HANS BUB Institut für Vogelforschung »Vogelwarte Helgoland«	WILHELMSHAVEN
A. H. CHISHOLM	SYDNEY
HERBERT THOMAS CONDON Curator of Birds, South Australian Museum	ADELAIDE

Dozent und Leiter der Arbeitsgruppe für Verhaltensforschung an der Ruhr-Universität	DR. EBERHARD CURIO	BOCHUM
Dierfysiologisch Laboratorium, Universiteit van Amsterdam	DR. SERGE DAAN	AMSTERDAM
Professor, Direktor des Tierparks und der Zoologischen Forschungsstelle der Deutschen Akademie der Wissenschaften	DR. HEINRICH DATHE	BERLIN
Zoologische Sammlung des Bayerischen Staates	DR. WOLFGANG DIERL	MÜNCHEN
Zoologisches Forschungsinstitut und Museum A. Koenig	DR. FRITZ DIETERLEN	BONN
o. Professor, Pädagogische Hochschule	DR. ROLF DIRCKSEN	BIELEFELD
Biologielehrer am Gymnasium	JOSEF DONNER	KATZELSDORF/ÖSTERREICH
Professor, Muséum National d'Histoire Naturelle	DR. JEAN DORST	PARIS
Professor, Oberkustos am Zoologischen Institut der Universität	DR. GERTI DÜCKER	MÜNSTER
Zoologisches Staatsinstitut und Museum	DR. MICHAEL DZWILLO	HAMBURG
Professor, Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie	DR. IRENÄUS EIBL-EIBESFELDT	SEEWIESEN/OBB.
Professor, Direktor des Zoologischen Forschungsinstituts und Museums A. Koenig	DR. MARTIN EISENTRAUT	BONN
Schweizerisches Tropeninstitut	DR. EBERHARD ERNST	BASEL
Direktor, Muséum National d'Histoire Naturelle	R.-D. ETCHECOPAR	PARIS
Direktor des Dominion Museum	DR. R. A. FALLA	WELLINGTON/NEUSEELAND
Zoologische Sammlung der Bayerischen Staates	DR. HUBERT FECHTER	MÜNCHEN
Universitätsdozent, Direktor des Tiergartens Schönbrunn	DR. WALTER FIEDLER	WIEN
Tierinspektor, Tierpark	WOLFGANG FISCHER	BERLIN
Geological Survey Department of Scientific and Industrial Research	DR. C. A. FLEMING	LOWER HUTT/NEUSEELAND
Zoologischer Garten	DR. HANS FRÄDRICH	BERLIN
o. Professor, Direktor des Biologischen Instituts der Medizinischen Fakultät, Universität	DR. HANS-ALBRECHT FREYE	HALLE A. D. S.
Diplom-Biologe, früher Leiter der Reptilien- und Amphibiensammlung des Kulturhistorischen Museums Magdeburg	GÜNTHER E. FREYTAG	BERLIN
Direktor, Los Angeles County Museum of Natural History	DR. HERBERT FRIEDMANN	LOS ANGELES
Professor, Übersee-Museum	DR. H. FRIEDRICH	BREMEN
Zoologisch Laboratorium, Universiteit van Amsterdam	DR. JAN FRIJLINK	AMSTERDAM

o. Professor em., Direktor i. R. des Zoologischen Instituts der Universität	DR. DR. H. C. KARL VON FRISCH	MÜNCHEN
Abteilungsleiter im Forschungsinstitut der C.S.I.R.O.	DR. H. J. FRITH	CANBERRA
Professor, Department of Biology, State University of New York	DR. CARL GANS	BUFFALO NY
Professor, Direktor des Schweizerischen Tropeninstituts	DR. RUDOLF GEIGY	BASEL
	DR. JACQUES GERY	ST. GENIES
	DR. WOLFGANG GEWALT Direktor des Tierparks	DUISBURG
	DR. VIKTOR GOERTTLER Professor em., Universität	JENA
Direktor des Instituts für Vogelforschung »Vogelwarte Helgoland«	DR. FRIEDRICH GOETHE	WILHELMSHAVEN
Herpetologische Abteilung, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum A. Koenig	DR. ULRICH F. GRUBER	BONN
	DR. H. R. HAEFELFINGER Naturhistorisches Museum	BASEL
Leiter der Säugetierabteilung, Zoologische Sammlung des Bayerischen Staates	DR. THEODOR HALTENORTH	MÜNCHEN
	BARBARA HARRISON Sarawak-Museum Kuching/Borneo	ITHACA, NEW YORK
	DR. FRANÇOIS HAVERSCHMIDT Obergerichts-Präsident i. R.	PARAMARIBO
	DR. HEINZ HECK Direktor der Catskill Game Farm	CATSKILL NY
Professor, Direktor i. R. des Zoologischen Gartens Berlin	DR. LUTZ HECK	WIESBADEN
	DR. DR. H. C. HEINI HEDIGER Professor, Direktor des Zoologischen Gartens	ZÜRICH
Direktor a. D. des Zoologischen Gartens Münster/Westfalen	DR. DIETRICH HEINEMANN	DÖRNIGHEIM
	DR. HELMUT HEMMER Institut für Physiologische Zoologie der Universität	MAINZ
	DR. W. G. HEPTNER Professor, Zoologisches Museum der Universität	MOSKAU
o. Professor em., Direktor i. R. des Zoologischen Instituts der Freien Universität	DR. KONRAD HERTER	BERLIN
	DR. HANS RUDOLF HEUSSER Assistent am Zoologischen Museum der Universität	ZÜRICH
Associate Professor of Physiologie, University of Alberta	DR. EMIL OTTO HÖHN	EDMONTON/KANADA
Professor, Leiter des Parasitologischen Instituts der Farbwerke Hoechst AG	DR. W. HOHORST	FRANKFURT-HÖCHST
	DR. FOLKHART HÜCKINGHAUS Dr. Senckenbergische Anatomie der Universität	FRANKFURT A. M.
	FRANÇOIS HÜE Muséum National d'Histoire Naturelle	PARIS
Professor, Zoologisches Institut der Technischen Universität	DR. K. IMMELMANN	BRAUNSCHWEIG
	DR. JUNICHIRO ITANI The Kyoto University	KYOTO/JAPAN

DR. RICHARD F. JOHNSTON Professor of Zoology, The University of Kansas	LAWRENCE
OTTO JOST Oberstudienrat, Freiherr-vom-Stein-Gymnasium	FULDA
DR. PAUL KÄHSBAUER Kustos, Naturhistorisches Museum, Fische Sammlung	WIEN
DR. LUDWIG KARBE Zoologisches Staatsinstitut und Museum	HAMBURG
DR. N. N. KARTASCHEW Dozent, Biologische Fakultät Lomonossow Staatsuniversität	MOSKAU
DR. REINHARD KAUFMANN Außenstelle des Tropeninstituts der Justus-Liebig-Universität Gießen	SANTA MARTA/ COLOMBIA, S. A.
DR. MASAO KAWAI Primatenforschungsinstitut, The Kyoto University	KYOTO/JAPAN
DR. ERNST F. KILIAN Professor, Universität Gießen und Catedratico Universidad Austral, Valdivia-Chile	GIESSEN
DR. RAGNAR KINZELBACH Institut für Allgemeine Zoologie der Universität	MAINZ
DR. HEINRICH KIRCHNER Landwirtschaftsrat i. R.	BAD OLDESLOE
DR. ROSI KIRCHSHOFER Zoologischer Garten und Universität	FRANKFURT A. M.
DR. WOLFGANG KLAUSEWITZ Kustos, Natur-Museum und Forschungs-Institut Senckenberg	FRANKFURT A. M.
DR. KONRAD KLEMMER Kustos, Natur-Museum und Forschungs-Institut Senckenberg	FRANKFURT A. M.
DR. HEINZ-GEORG KLÖS Professor, Direktor des Zoologischen Gartens	BERLIN
URSULA KLÖS Zoologischer Garten	BERLIN
DR. OTTO KOEHLER o. Professor em., Zoologisches Institut der Universität	FREIBURG I. BR.
DR. KURT KOLAR Institut für Vergleichende Verhaltensforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften	WIEN
DR. CLAUD KÖNIG Staatliche Vogelschutzwarte für Baden-Württemberg	LUDWIGSBURG
DR. ADRIAAN KORTLANDT Zoologisch Laboratorium, Universiteit van Amsterdam	AMSTERDAM
DR. HELMUT KRAFT Professor, Wissenschaftlicher Rat an der Medizinischen Tierklinik der Universität	MÜNCHEN
DR. HELMUT KRAMER Zoologisches Forschungsinstitut und Museum A. Koenig	BONN
DR. FRANZ KRAPP Zoologisches Institut der Universität	FREIBURG/SCHWEIZ
DR. OTTO KRAUS o. Professor, Direktor des Zoologischen Staatsinstituts und Museums	HAMBURG
DR. DR. HANS KRIEG Professor, 1. Direktor i. R. der Wissenschaftlichen Sammlungen des Bayerischen Staates	MÜNCHEN
DR. HEINRICH KÜHL Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Laboratorium Cuxhaven	CUXHAVEN
DR. OSKAR KUHN Professor, früher Universität Halle/Saale	MÜNCHEN
DR. HANS KUMERLOEVE Erster Direktor a. D. der Wissenschaftlichen Staatsmuseen Wien	MÜNCHEN

Dr. NAGAMICHI KURODA Ornithologisches Institut Yamashina, Shibuya-ku	TOKIO
Dr. FRED KURT Zoologisches Museum der Universität Zürich, Smithsonian Elephant Survey	COLOMBO
Dr. WERNER LADIGES Professor, Hauptkustos, Universität Hamburg, Zoologisches Institut und Museum	HAMBURG
Dr. ERNST M. LANG Privat-Dozent, Direktor des Zoologischen Gartens	BASEL
LEO LEHTONEN Magister, Wissenschaftl. Schriftsteller	HELSINKI
BERND LEISLER Zweites Zoologisches Institut der Universität	WIEN
Dr. KURT LILLELUND o. Professor, Direktor des Instituts für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft der Universität	HAMBURG
R. LIVERSIDGE Alexander MacGregor Memorial Museum	KIMBERLEY/S. A.
Dr. Dr. KONRAD LORENZ Professor, Direktor am Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie	SEEWIESEN/OBB.
Dr. Dr. MARTIN LÜHMANN Bundesforschungsanstalt für Kleintierzucht	CELLE
Dr. JOHANNES LÜTTSCHWAGER Oberstudienrat a. D.	HEIDELBERG
Dr. WOLFGANG MAKATSCH	BAUTZEN
Dr. HUBERT MARKL o. Professor, Direktor des Zoologischen Instituts der Technischen Hochschule	DARMSTADT
BASIL J. MARLOW B. Sc. (Hons.), Kurator, Australian Museum	SYDNEY
Dr. THEODOR MEBS Biologielehrer	WEISSENHAUS/OSTSEE
Dr. GERLOF FOKKO MEES Kustos der Vogelabteilung des Rijksmuseum van Natuurlijke Historie	LEIDEN
HERMANN MEINKEN Leiter der Fischbestimmungsstelle des VDA	BREMEN
Dr. WILHELM MEISE Hauptkustos, Zoologisches Staatsinstitut und Museum	HAMBURG
Dr. JOACHIM MESSTORFF Außenstelle der Bundesforschungsanstalt für Fischerei	BREMERHAVEN
Dr. MARIAN MŁYNARSKI Professor, Polnische Akademie der Wissenschaften, Institut für Systematische und Experimentelle Zoologie	KRAKAU
Dr. WALBURGA MOELLER Naturkunde-Museum	BAMBERG
Dr. H. C. ERNA MOHR Kustos i. R. des Zoologischen Staatsinstituts und Museums	HAMBURG
Dr. KARL-HEINZ MOLL	WAREN/MÜRITZ
Dr. DETLEV MÜLLER-USING Professor am Institut für Jagdkunde der Universität Göttingen	HANNOVERSCH MÜNDE
WERNER MÜNSTER Fachlehrer für Biologie	EBERSBACH

Dr. JOACHIM MÜNZING Altonaer Museum	HAMBURG
Dr. WILBERT NEUGEBAUER Wilhelma-Zoo	STUTTGART- BAD CANNSTATT
Dr. IAN NEWTON Senior Scientific Officer, The Nature Conservancy	EDINBURGH
Dr. JÜRGEN NICOLAI Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie	SEEWIESEN/OBB.
Dr. GÜNTHER NIETHAMMER Professor, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum A. Koenig	BONN
Dr. BERNHARD NIEVERGELT Zoologisches Museum der Universität	ZÜRICH
Dr. C. C. OLROG Instituto Miguel Lillo San Miguel de Tucumán	TUCUMÁN
ALWIN PEDERSEN Säugetier- und Polarforscher	HOLTE/DÄNEMARK
Dr. DIETER STEFAN PETERS Diplom-Biologe, Natur-Museum und Forschungs-Institut Senckenberg	FRANKFURT A. M.
Dr. NICOLAUS PETERS Wissenschaftlicher Rat und Privat-Dozent am Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft der Universität	HAMBURG
Dr. HANS-GÜNTER PETZOLD Stellvertretender Direktor des Tierparks	BERLIN
Dr. RUDOLF PIECHOCKI Dozent, Zoologisches Institut der Universität	HALLE A. D. S.
Dr. IVO POGLAYEN-NEUWALL Direktor des Zoologischen Gartens	LOUISVILLE/KENTUCKY
Dr. EGON POPP Zoologische Sammlung des Bayerischen Staates	MÜNCHEN
Dr. DR. H. C. ADOLF PORTMANN o. Professor em., Zoologische Anstalt der Universität	BASEL
HANS PSENNER Professor, Direktor des Alpenzoos	INNSBRUCK
Dr. HEINZ-SIGURD RAETHEL Oberveterinärarzt	BERLIN
Dr. URS H. RAHM Professor, Naturhistorisches Museum	BASEL
Dr. WERNER RATHMAYER Abteilungsleiter im Fachbereich Biologie, Universität	KONSTANZ
Dr. H. H. REINSCH Bundesforschungsanstalt für Fischerei	BREMERHAVEN
Dr. BERNHARD RENSCH o. Professor em., Zoologisches Institut der Universität	MÜNSTER
Dr. VERNON REYNOLDS Dozent, Department of Sociology, Universität	BRISTOL
Dr. RUPERT RIEDL Professor, Department of Zoology, University of North Carolina	CHAPEL HILL N. C./USA
Dr. PETER RIETSCHEL Professor i. R., Zoologisches Institut der Universität	FRANKFURT A. M.

- DR. SIEGFRIED RIETSCHEL
Dozent an der Universität Frankfurt
Kustos, Natur-Museum und Forschungs-Institut Senckenberg FRANKFURT A. M.
- HERBERT RINGLEBEN
Institut für Vogelforschung »Vogelwarte Helgoland« WILHELMSHAVEN
- DR. K. ROHDE
Institut für Allgemeine Zoologie der Ruhr-Universität BOCHUM
- DR. PETER RÖBEN
Akadem. Rat, Diplombiologe, Zoologisches Institut der Universität HEIDELBERG
- DR. ANTON E. M. DE ROO
Koninklijk Museum voor Midden-Afrika Tervuren
- DR. HUBERT SAINT-GIRONS
Direktor, Centre National de la Recherche Scientifique BRUNOY (ESSONNE)
- DR. LUITFRIED VON SALVINI-PLAWEN
Erstes Zoologisches Institut der Universität WIEN
- DR. KURT SANFT
Oberstudienrat, Diesterweg-Gymnasium BERLIN
- DR. E. G. FRANZ SAUER
Professor, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum
Alexander Koenig und Universität BONN
- DR. ELEONORE M. SAUER
Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig und Universität BONN
- DR. ERNST SCHÄFER
vormals Leiter der Estación Biológica de Rancho Grande
und Professor der Universität Central, Caracas, Venezuela
z. Z. Kustos am Niedersächsischen Landesmuseum HANNOVER
- DR. FRIEDRICH SCHALLER
o. Professor, Vorstand des Ersten Zoologischen Instituts der Universität WIEN
- DR. GEORGE B. SCHALLER
Serengeti Research Institute, Michael Grzimek Laboratory SERONERA/TANSANIA
- DR. GEORG SCHEER
Oberkustos, Leiter der Zoologischen Abteilung des Hessischen Landesmuseums DARMSTADT
- DR. CHRISTOPH SCHERPNER
Zoologischer Garten FRANKFURT A. M.
- DR. HERBERT SCHIFTER
Naturhistorisches Museum, Vogelsammlung WIEN
- DR. MARCO SCHNITTER
Zoologisches Museum der Universität ZÜRICH
- DR. KURT SCHUBERT
Bundesforschungsanstalt für Fischerei HAMBURG
- EUGEN SCHUHMACHER
Tierfilmregisseur, Filmbeauftragter der I.U.C.N. MÜNCHEN
- DR. THOMAS SCHULTZE-WESTRUM
Zoologisches Institut der Universität MÜNCHEN
- DR. ERNST SCHÜTZ
Professor, Direktor des Staatlichen Museums für Naturkunde STUTTGART
- DR. D. L. SERVENTY
C.S.I.R.O. Division of Wildlife Research HELENA VALLEY/
AUSTRALIEN
- DR. LESTER L. SHORT JR.
Associate Curator, American Museum of Natural History NEW YORK
- DR. HELMUT SICK
Museu Nacional RIO DE JANEIRO

DR. ALEXANDER F. SKUTCH Professor für Ornithologie, Universität von Costa Rica	SAN ISIDRO DEL GENERAL
DR. EVERHARD J. SLIJPER o. Professor, Zoologisch Laboratorium, Universiteit van Amsterdam	AMSTERDAM
BERTRAM E. SMYTHIES B. A. Konservator i. R. der Forstverwaltung Sarawak (Malaysia)	ESTEPONA/SPANIEN
DR. KENNETH E. STAGER Hauptkurator, Los Angeles County Museum of Natural History	LOS ANGELES
DR. H. C. GEORG H. W. STEIN Kustos der Säugetierabteilung des Instituts für Spezielle Zoologie und Zoologisches Museum der Humboldt-Universität	BERLIN
DR. JOACHIM STEINBACHER Kustos, Natur-Museum und Forschungs-Institut Senckenberg	FRANKFURT A. M.
DR. BERNARD STONEHOUSE Dozent für Zoologie, Canterbury University	CHRISTCHURCH/NEUSEE- LAND
DR. RICHARD ZUR STRASSEN Kustos, Natur-Museum und Forschungs-Institut Senckenberg	FRANKFURT A. M.
DR. ADELHEID STUDER-THIERSCH Zoologischer Garten	BASEL
DR. ERNST SUTTER Naturhistorisches Museum	BASEL
DR. FRITZ TEROFAL Zoologische Sammlung des Bayerischen Staates	MÜNCHEN
DR. G. F. VAN TETS Wildlife Research	CANBERRA
ELLEN THALER-KOTTEK Institut für Zoologie der Universität	INNSBRUCK
DR. ERICH THENIUS o. Professor, Vorstand des Paläontologischen Instituts der Universität	WIEN
DR. NIKO TINBERGEN Professor of Animal Behaviour, Department of Zoology	OXFORD
ALEXANDER TSURIKOV Lektor am Seminar für Slavische Philologie, Universität	MÜNCHEN
DR. WOLFGANG VILLWOCK Zoologisches Staatsinstitut und Museum	HAMBURG
ZDENEK VOGEL Direktor der Herpetologischen Station Suchdol	PRAG
DIETER VOGT	SCHORNDORF
DR. Jiří VOLF Zoologischer Garten	PRAG
OTTO WADEWITZ Technischer Angestellter	LEIPZIG
DR. HELMUT O. WAGNER Direktor i. R. des Überseemuseums Bremen	MEXICO CITY
DR. FRITZ WALTHER Professor, University of Missouri	COLUMBIA
JOHN WARHAM Zoology Department, Canterbury University	CHRISTCHURCH/NEUSEE- LAND

S. L. WASHBURN University of California	BERKELEY
EBERHARD WAWRA Erstes Zoologisches Institut der Universität	WIEN
DR. INGRID WEIGEL Zoologische Sammlung des Bayerischen Staates	MÜNCHEN
DR. B. WEISCHER Biologische Bundesanstalt, Institut für Nematodenforschung	MÜNSTER/WESTFALEN
HERBERT WENDT Naturwissenschaftlicher Schriftsteller	BADEN-BADEN
DR. HEINZ WERMUTH Hauptkonservator, Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart	LUDWIGSBURG
DR. WOLFGANG VON WESTERNHAGEN Zahnarzt	PREETZ/HOLSTEIN
DR. ALEXANDER WETMORE United States National Museum, Smithsonian Institution	WASHINGTON D.C.
DR. DIETRICH E. WILCKE	RÖTTGEN
DR. HELMUT WILKENS o. Professor, Direktor des Anatomischen Instituts, Tierärztliche Hochschule	HANNOVER
MICHAEL L. WOLFE Assistant Professor, Utah State University	UTAH/USA
HANS EDMUND WOLTERS Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig	BONN
DR. ARNFRID WÜNSCHMANN Erster Assistent des Zoologischen Gartens	BERLIN
DR. WALTER WÜST Gymnasial-Professor, Wilhelmsgymnasium	MÜNCHEN
DR. HEINZ WUNDT Zoologische Sammlung des Bayerischen Staates	MÜNCHEN
DR. CLAUDIUS-DIETER ZANDER Zoologisches Staatsinstitut und Museum	HAMBURG
DR. DR. FRITZ ZUMPT Leiter der Abteilung für Entomologie und Parasitologie, South African Institute for Medical Research	JOHANNESBURG
RICHARD L. ZUSI Kurator der Vogelabteilung, Smithsonian Institute, U. S. National Museum	WASHINGTON D.C.

TEXTREDAKTION: HERBERT WENDT

SCHLUSSREDAKTION, SYSTEMATISCHE ÜBERSICHT, TIERWÖRTERBUCH
UND REGISTER: DR. RUDOLF ZITEK

RANDABBILDUNGEN, BILDLEGENDEN: DR. MANFRED PROPACH

REDAKTIONELLE VORBEREITUNG: DR. DIETRICH HEINEMANN

REDAKTIONELLE BERATUNG UND MITARBEIT AN DIESEM BAND:

PROF. DR. DR. GERHARD BENL, PROF. DR. HEINRICH DATHE, PROF. DR. HEINZ-GEORG KLÖS,

DR. FRITZ TEROFAL UND ALEXANDER TSURIKOV

PRODUKTIONSLEITUNG: DR. ERICH RÖSSLER

FÜNFTER BAND
FISCHE 2 / LURCHE

FISCHE 2

HERAUSGEGEBEN
VON
PROF. DR. BERNHARD GRZIMEK
PROF. DR. WERNER LADIGES

Kapitelübersicht

Ausführliches Inhaltsverzeichnis
mit Nennung der Tierarten Seite 466

FISCHE 2

1. Kapitel	SCHLEIMKÖPFE, EBERFISCHE UND GLANZFISCHE Von Werner Ladiges	19
2. Kapitel	STICHLINGSFISCHE, SCHLANGENKOPFFISCHE UND KIEMENSCHLITZAALE Stichlinge von Joachim Münzing Trompetenfische und Seenadeln von Paul Kähnsbauer Schlangenkopffische von Hermann Meinken Kiemenschlitzaaale von Dieter Vogt	24 31 43 48
3. Kapitel	PANZERWANGEN, FLUGHÄHNE UND FLÜGELROSSFISCHE Panzerwangen von Franz Krapp Flughähne und Flügelroßfische von Paul Kähnsbauer	50 68
4. Kapitel	DIE BARSCHARTIGEN Von Carl-Heinz Brandes	72
5. Kapitel	DIE BARSCHFISCHE Borstenzähner von M. Nalbant Übrige Familien von Carl-Heinz Brandes	119 72
6. Kapitel	BUNTBARSCHEN UND RIFFBARSCHEN Buntbarsche von Dieter Vogt Riffbarsche von Carl-Heinz Brandes	125 142
7. Kapitel	MEERÄSCHEN, PFEILHECHTE, LIPPENFISCHE UND VERWANDTE Von Carl-Heinz Brandes	147
8. Kapitel	SCHLEIMFISCH- UND GRUNDELARTIGE Schleimfischartige von Claus-Dieter Zander Sandaale und Leierfische von Carl-Heinz Brandes Grundelartige von Claus-Dieter Zander	160 176 178
9. Kapitel	KURTER, MAKRELENARTIGE, DOKTORFISCHE UND ERNTEFISCHE Von Fritz Terofal	189
10. Kapitel	LABYRINTHFISCHE, HECHTKÖPFE UND STACHELAALE Labyrinthfische und Hechtkopffische von Hermann Meinken Stachelaale von Dieter Vogt	215 226
11. Kapitel	DIE PLATTFISCHE Von Joachim Münzing	231
12. Kapitel	DIE HAFTKIEFER ODER KUGELFISCHVERWANDTEN Von Franz Krapp	249

13. Kapitel	QUASTENFLOSSER UND LUNGENFISCHE	
	Stammesgeschichte von Erich Thenius	267
	Quastenflosser und Lungenfische von Fritz Terofal	269

LURCHE

1. Kapitel	DER URSPRUNG DER VIERFÜSSER	
	Von Oskar Kuhn und Erich Thenius	277
2. Kapitel	DIE LURCHE	
	Fossile Lurche von Oskar Kuhn	290
	Heutige Lurche von Günther E. Freytag	298
3. Kapitel	SCHWANZLURCHE UND BLINDWÜHLEN	
	Von Günther E. Freytag	313
4. Kapitel	DIE FROSCHLURCHE	
	Von Hans Rudolf Heusser	359
5. Kapitel	NIEDERE FROSCHLURCHE	
	Von Hans Rudolf Heusser	387
6. Kapitel	HÖHERE FROSCHLURCHE	
	Von Hans Rudolf Heusser	403

Anhang FISCHE 2

Literaturhinweise	464
Systematische Übersicht	466
Tierwörterbuch deutsch–englisch–französisch–russisch	499
– englisch–deutsch–französisch–russisch	510
– französisch–deutsch–englisch–russisch	516
– russisch–deutsch–englisch–französisch	523
Register	541

LURCHE

Literaturhinweise	465
Systematische Übersicht	487
Tierwörterbuch deutsch–englisch–französisch–russisch	526
– englisch–deutsch–französisch–russisch	532
– französisch–deutsch–englisch–russisch	534
– russisch–deutsch–englisch–französisch	537
Register	556

Abbildungsnachweis	567
Abkürzungen und Zeichen	(letzte Seite) 568

Erstes Kapitel

Schleimköpfe, Eberfische und Glanzfische

Ordnung
Schleimkopfartige Fische
von W. Ladiges

Allgemein werden die SCHLEIMKOPFARTIGEN FISCHE (Ordnung Beryciformes) als primitive Vorgänger der echten Barschfische angesehen. Die harten Flossenstrahlen fehlen ihnen entweder noch oder sind nur in geringer Zahl vorhanden und zeigen einen wesentlich anderen, urtümlicheren Aufbau; sie erwecken den Eindruck, als leiteten sie gewissermaßen die hochentwickelte Stachelflosse der Barschfische ein. Es wundert uns deshalb nicht, daß gerade die Schleimkopfartigen in früheren Erdzeitaltern eine erhebliche Rolle gespielt haben. Im Bau des Schädels weichen sie ebenfalls von dem der Barschartigen Fische ab. Ihr besonderes Kennzeichen ist das Vorhandensein von Schleimkanälen unter der Kopfhaut, die sich bei den meisten Familien in verschiedener Ausgestaltung finden. Die Schwimmblase ist bei manchen noch mit dem Schlund verbunden, und die Bauchflossen bestehen im Gegensatz zu denen der meisten Barschfische aus einem harten Strahl und bis zu dreizehn Weichstrahlen. Kennzeichnend ist auch das Vorhandensein zahlreicher Stacheln an verschiedensten Teilen des Körpers. Zur Zeit werden drei Unterordnungen mit insgesamt zwölf Familien unterschieden.



Dornfisch i. e. S.



Schnabelfisch



Barbudo

Die DORNFISCHE (Unterordnung Stephanobrycoidei) enthalten drei sehr wenig bekannte Familien: DORNFISCHE i. e. S. (Stephanobrycidae), GROSS-SCHUPPENFISCHE (Melamphaeidae) und SCHNABELFISCHE (Gibberichthyidae). Meist handelt es sich um nur wenige Zentimeter messende Tiefseebewohner, man hat teilweise bisher überhaupt nur wenige Einzeltiere gefangen, so von den Schnabel- und Dornfischen. Die sehr großköpfigen Großschuppenfische (Gattung *Melamphaes*) haben eine kurze, steil abfallende Schnauze, eine tiefe Mundspalte und weite Kopfschleimkanäle; die Skelettknochen des Kopfes sind oft mit blattförmigen Verbreiterungen versehen. Die Schnabelfische besitzen — ähnlich wie die zu den Walköpfigen Fischen zählende Gattung *Rondeletia* (s. Band IV, S. 277) — ein im Aufbau völlig abweichendes Seitenlinienorgan, das aus senkrechten schleimgefüllten Papillenkanälen besteht.

Wenig bekannte Fische sind die BARBUDOS (Unterordnung Polymixioidei, Familie Polymixiidae; GL bis 30 cm). Die systematisch sehr umstrittenen vier Arten leben offenbar in losen Schwärmen in Wassertiefen von hundertfünfzig bis vierhundert Meter; sie sind durch große Augen, sehr kleine Schuppen (sechzig in der Seitenlinie) und zwei lange, oft verzweigte Kinnbarteln ausgezeichnet. Bei allen Arten hat die Spitze der Rückenflosse eine schwarze

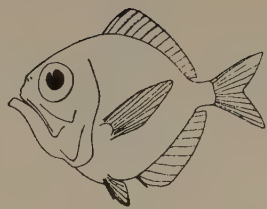
Zeichnung. Barbudos kommen in den wärmeren Teilen fast aller Meere vor und gelten als ungenießbar.

Die ECHTEN SCHLEIMKÖPFE (Unterordnung Berycoidei) sind zum Teil wiederum nahezu unbekannte kleine Tiefseeformen. Wir unterscheiden acht Familien (s. Systematische Übersicht). Bei Madeira wird gelegentlich der merkwürdig gestaltete SILBERKOPF (*Diretmus argenteus*) aus der Familie Diretmidae gefangen. Mehr barschartig sind die SÄGEBÄUCHE (Familie Trachichthyidae), dunkel gefärbte Fische des tiefen Wassers der wärmeren Teile der Ozeane. Ein kleiner Tiefseefisch ist schließlich auch der FANGZÄHNER (*Caulolepis longidens*; GL 12 mm), die einzige Art der BLATTSCHUPPER (Familie Anoplogasteridae). Er hat mit seinem riesigen Kopf, der großen Mundöffnung und den langen spitzen Zähnen ein geradezu schreckenerregendes Aussehen.

Die Familie der SCHLEIMKÖPFE (Berycidae) enthält Fischformen, deren Vorgänger schon in der Jurazeit auftraten. Die bekannteste Art ist der ALFONCINO (*Beryx splendens*; GL bis 60 cm), ein Bewohner der Tiefen von über sechshundert Meter sowohl im tropischen Atlantischen als auch im Stillen Ozean. Es ist ein schlanker, schön gefärbter Fisch; von seiner Grundfarbe, einem leuchtenden Weiß, heben sich die scharlachroten Flossen und der ebenfalls rote Rückenfirst und Kopf wirkungsvoll ab. Nach dem Tode wird der Fisch überall tiefrot. Die Schuppen sind auf der ganzen Oberfläche stachlig, so daß sich der Alfoncino rauh anfühlt. Eine Art der Gattung *Beryx* kommt auch an den europäischen, besonders den norwegischen Küsten vor. Es sind gute Speisefische.

Eine sehr abweichende eigenartige Beschuppung haben die TANNENZAPFENFISCHE (Familie Monocentridae). Die Schuppen sind bei ihnen groß und plattenförmig, außerdem bedornt. Auffällig ist auch die Gestaltung der Rückenflossendornen, die abwechselnd nach rechts oder links zeigen. Ein sehr starker Dorn steht vor der Bauchflosse. Schließlich finden sich noch Leuchtorgane an der Unterkante des Unterkiefers. Der JAPANISCHE TANNENZAPFENFISCH (*Monocentris japonicus*; GL 12 cm; Abb. S. 35) lebt als jagender Schwarmfisch in der Bodennähe tiefen Wassers. Eine zweite Art kommt bei Australien vor.

Sehr bemerkenswerte Fische sind die LATERNENFISCHE (Familie Anomalopidae; GL 9–30 cm; vgl. Abb. S. 35). In den Tiefen des Meeres sind Fische mit Leuchtorganen nicht selten, aber nur in dieser Familie kommen solche vor, die ihr Licht aufleuchten lassen oder abblenden können, wie und wann sie wollen. Die Leuchtorgane sind bei den drei Gattungen gleich gebaut; sie sitzen als großes bohnenförmiges Drüsenorgan unterhalb der Augen. Zum Abdunkeln ziehen die Fische entweder – je nach Art – einen schwarzen Deckel darüber, oder ein Muskel dreht das ganze Organ nach innen. Die Leuchtkraft wird als sehr stark beschrieben. Beim Schwimmen lassen manche Arten das Licht ständig aufblinken, indem sie es immer wieder verdunkeln. Eine andere Form wieder läßt es längere Zeit ständig leuchten, oft eine halbe Stunde lang. Die Laternenfische leben nahe der Wasseroberfläche, und ihr Licht ist nur in der Nacht voll wirksam. Offenbar dient es dann dem Beutefang, da die Lampen wie Scheinwerfer eines Autos nach vorn strahlen.



Silberkopf

Familie
SchleimköpfeFamilie
TannenzapfenfischeFamilie
Laternenfische

Familie
Soldatenfische

Die zahlenmäßig wichtigste Familie ist die der SOLDATENFISCHE (Holo-centridae). Unsere Bildtafel vermittelt das Aussehen dieser sehr kennzeichnenden Meeresfische, die durch ihre starke Bestachelung der Flossen, Kiemendeckel und Schuppen auffällig und sogar gefürchtet sind. Die etwa siebenzig Arten sind in allen tropischen Meeren weit verbreitet, besonders auf Korallenriffen und an Felsenküsten. Es sind nächtlich lebende Einzelgänger, die sich am Tage verstecken und offensichtlich auch ein bestimmtes Revier in Bodennähe halten. Durch ihren nasenförmig verlängerten Oberkiefer sind die Jugendformen ausgezeichnet; sie leben planktonisch und werden durch die Meeresströmungen verdriftet. Die SOLDATENFISCHE I. E. S. (Gattung *Holocentrus*; GL bis 60 cm; vgl. Abb. S. 25 u. 35) enthalten nicht nur die meisten Arten, sondern sind auch durch die Zahl der Einzeltiere bemerkenswert. Auffällig ist bei ihnen der dolchartige starke Dorn der Afterflosse und ein ebensolcher am Kiemendeckel. Die Färbungen der meisten Formen sind verschiedenste Rottönungen, oft mit weißen oder dunklen Längsstreifen. Das große, lebhafte, fast an Eichhörnchen erinnernde Auge soll ihnen in England und den USA den Namen »Eichhörnchenfisch« (Squirrelfish) eingetragen haben.

Ein Tiefenbewohner findet sich in der pazifischen Gattung der TIEFSEE-SOLDATENFISCHE (*Ostichthys*). Die Gattung der RIFFHÖRNCHENFISCHE (*Myripristis*; vgl. Abb. S. 25 u. 35) enthält dagegen Schwarmfische des freien Wassers. Sie gleichen äußerlich sehr den Soldatenfischen, haben aber einen gedrungeneren Körper und viel größere Augen; es fehlen ihnen auch die Stacheln.

Ordnung
Peters- und Eberfische
von W. Ladiges

Noch weitgehend unbekannt sind die PETERS- und EBERFISCHE (Ordnung Zeiformes), die zur Mehrzahl aus Tiefseefischen bestehen. Alle haben einen scheibenförmig abgeflachten Körper; Stachel- und Weichflossen sind vorhanden, die beiden Rückenflossen immer getrennt. Vor der Afterflosse befinden sich ein bis vier Stacheln. Der Zwischenkiefer aller Arten ist sehr stark vorstreckbar, der ganze Mund oft rüsselförmig, und die Mundspalte zeigt schräg aufwärts. Manche Forscher möchten in diesen zweifellos barschverwandten Fischen die Vorformen der Plattfische (s. S. 231) sehen; einiges spricht dafür.

Sehr selten gelangen einmal Tiefseefische der PAPIERSCHUPPER (Familie Grammicolepididae) nach schweren Stürmen, unterseeischen Vulkanausbrüchen oder Seebeben tot in unsere Hände. Auf diese Weise wurden zwei Gattungen von den Philippinen, aus Westindien, Südafrika und Japan entdeckt. Ihr Kennzeichen sind senkrecht angeordnete Reihen papierähnlicher Schuppen.

Die PETERSFISCHE (Familie Zeidae) sind durch den HERINGSKÖNIG (*Zeus faber*; GL bis 70 cm, Gewicht bis 20 kg; Abb. S. 36) bekannt. Er ist ein Hochseebewohner der ostatlantischen Meeresteile von den Küsten Norwegens bis ins Mittelmeer und Schwarze Meer und bis zu den westafrikanischen Küsten. Nicht selten findet er sich bei den Britischen Inseln. Das Aquarium von Plymouth zeigt gelegentlich lebende Heringskönige. Sie ernähren sich von kleinen Schwarmfischen (Sardinen, Jungheringen u. a.) und Kopffüßern. Sehr vereinzelt wird der Heringskönig auch in der Nordsee, so bei Helgoland, und etwas häufiger im Skagerrak gefangen. Die erste Rücken-

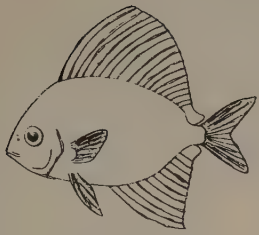
flosse besteht bei ihm aus fahnenartig verlängerten Stachelstrahlen, die zurückgelegt bis zur Schwanzflosse reichen können. Am Rücken- und Afterflossengrund liegt eine Reihe von Stachelbuckeln. Heringskönige muten sehr langsam an, sind aber dennoch ausdauernde schnelle Schwimmer, die den Fischschwärmen folgen. Es wird berichtet, daß sie gelegentlich schräg oder sogar auf der Seite liegend schwimmen. Ihre Laichzeit fällt — abhängig vom Klima — in die Monate März bis August. Die Eier treiben dank einer Ölkugel, auch die Larven leben zunächst im freien Wasser. Große Heringskönige sind stellenweise beliebte Speisefische. Man unterscheidet zur Zeit vier Arten, zwei davon aus dem Schwarzen Meer.

Die EBERFISCHE (Familie Caproidae) haben nicht viel Gemeinsames mit den Petersfischen. Ihre systematische Stellung ist wenig sicher. Ihnen fehlen die Stacheln am Afterflossengrund, der Mund ist weit vorstülpbar und erinnert an einen Schweinerüssel (daher der Name). Mit den Petersfischen teilen sie die abgeflachte Gestalt. Die bekannteste Art ist der braunrote EBERFISCH (*Capros aper*; GL 15 cm; Abb. S. 35) des Mittelmeers, zeitweilig wird er auch an der englischen Westküste gefangen. Seine Nahrung besteht aus Bodentieren. Die schön rot gefärbten KARO-EBERFISCHE (Gattung *Antigonia*) sind in mehreren Arten aus den warmen Gebieten aller Ozeane bekannt. Sie leben in größeren Tiefen als die einfachen Eberfische und haben ihren Namen nach ihrer merkwürdigen Körpergestalt; sie gleichen von der Seite einem Karo. Stellenweise gelten sie als gute Speisefische.

Eine Anzahl merkwürdiger Fischgestalten, die zunächst kaum miteinander verwandt zu sein scheinen, sind in der Ordnung GLANZFISCHE (Lampridiformes) enthalten. Aber sie alle vereinigt der Bau der Kiefer, die weit vorstreckbar sind und in dieser Form bei anderen Fischen nicht gefunden werden. Denn bei ihnen wird das Vorstrecken des oberen Mundrandes nicht durch den Zwischenkiefer wie bei allen anderen Fischen, sondern durch einen Teil des Oberkiefers ermöglicht. Kiefer kurz, zahnlos oder sehr wenig bezahnt; Schwimmblase geschlossen. Rücken- und Afterflosse sehr lang und ohne Hartstrahlen; Rückenflosse überdies im vorderen Teil oft sehr viel höher als im hinteren. Manche Arten auffallend gefärbt. Vier Unterordnungen mit sechs Familien.

Ordnung
Glanzfische
von W. Ladiges

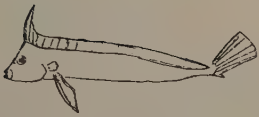
Die GLANZFISCHE I. E. S. (Unterordnung Lampridoidei; Gattung *Lampris*) enthalten als einzige Art den GLANZFISCH (*Lampris regius*; Abb. S. 36), der bis zwei Meter lang und hundert Kilogramm schwer werden kann. Bei diesem großen, hochgebauten, seitlich stark zusammengedrückten Fisch ist die Rückenlinie flacher als die geschwungene Bauchlinie. Sehr auffallend sind seine Farben: Die vorwiegend blauen und roten Farbtöne haben einen leuchtenden Glanz, der noch durch metallische Fleckung unterstrichen wird. Obwohl der Glanzfisch in allen Meeren vorkommt, ist es immer noch eine Sensation für die Fischer, wenn einer gefangen wird. Eigentlich hat man ihn schon überall einmal erbeutet, ohne daß sich bisher angeben ließe, ob er große Wanderungen ausführt oder möglicherweise bestimmte Tiefen bevorzugt, in denen er häufiger ist. Regelmäßiger wird er mit besonderen Angeln bei Madeira gefangen. Als Nahrung bevorzugt er Kopffüßer und Krebstiere.



Segelträger



Schopffisch (Familie Lophotidae)



Spanfisch (Familie Trachipteridae)



Bandfisch (Familie Regalecidae)



Fadenschwanz

Die SEGELTRÄGER (Unterordnung Veliferoidei) enthalten nur fünf sehr seltene Arten aus dem Stillen und aus dem Indischen Ozean, über die nichts bekannt ist. Sie haben große segelförmige Rücken- und Afterflossen.

Aus drei Familien setzt sich die Unterordnung der BANDFISCHE (Trachipteroidei) zusammen. Es sind große, zum Teil sogar sehr große, bis sechs Meter messende und dennoch äußerst zarte Fische; denn trotz der erheblichen Länge ist ihr Körper in der Breite nur sehr dünn. Die deutschen Namen Bandfische oder Riemenfische kennzeichnen ziemlich treffend ihre Gestalt.

Zu ihnen zählen die SCHOPFFISCHE (Familie Lophotidae); sie sind unbeschuppt, die Bauchflossen fehlen, sehr klein sind Brustflossen, Afterflosse und Schwanzflosse. Der höckerartig vorgeschobene Vorderrücken trägt den ersten stark verlängerten Rückenflossenstrahl, der die übrige Flosse um das Acht- bis Zehnfache an Länge übertrifft. Der sehr seltene SCHOPFFISCH (*Lophotes cepedianus*; GL bis 2 m, Dicke nur wenige Zentimeter) wurde schon in allen Meeren an der Oberfläche treibend gefunden; aber da es kaum gelingt, das zarte Gebilde anders als in Bruchstücken zu bergen, sind vollständige Tiere in Museumssammlungen eine ganz große Seltenheit.

Die SENSENFISCHE (Familie Trachipteridae) sind beschuppt, ihnen fehlt jedoch jede Spur einer Afterflosse. Der deutsche Name bezieht sich auf den vorderen Teil der Rückenflosse, der wie ein Sensenblatt aufrecht steht. Merkwürdig ist auch die nach oben abgewinkelte Schwanzflosse, deren unterer Teil nur als winziger Zipfel erhalten ist. Bekannt ist der in den kalten Nordmeeren vorkommende SPANFISCH (*Trachipterus arcticus*; GL um 2 m, Höhe etwa 20 cm, Dicke nur 2 cm), der im Norden von Island manchmal zu Hunderten tot angetrieben wird. Er ist noch zerbrechlicher als die anderen Arten.

Die zum Teil riesenhaften BANDFISCHE (Familie Regalecidae; GL bis 6 m) werden auch als Riemenfische bezeichnet. Bei ihnen sind die ersten Rückenflossenstrahlen sehr lang, leicht nach vorn gebogen und zum Teil frei. Die Bauchflossen bestehen aus einem Paar langer, ungeteilter Strahlen mit blattförmigem Anhang. Man war zunächst der Meinung, daß der BANDFISCH (*Regalecus glesne*) wie der Spanfisch auf die nordatlantischen Gewässer beschränkt sei; aber in neuerer Zeit wurde er auch an den Küsten warmer Meere angetrieben, so zum Beispiel in Indonesien. Bei allen Bandfischen sind die Jugendstufen völlig anders gestaltet als die erwachsenen Tiere. Die planktonischen Eier und Larven der oben erwähnten Art werden zahlreich in der Straße von Messina gefunden. Den Seeleuten und Fischern hat die Seltenheit dieser meist farbenprächtigen und absonderlich gestalteten Fische Stoff für allerlei abergläubische Vorstellungen gegeben. So glaubte man, daß sie als »Könige« die Wanderzüge der Heringe und Lachse anführten.

Die FADENSCHWÄNZE (Unterordnung Stylephoroidei, Familie Stylephoridae, Gattung *Stylephorus*; GL 25 cm) sind durch ihre völlig ausgefallene Schwanzgestalt bemerkenswert. Der Schwanz besteht aus einem kleinen, normal geformten oberen Teil mit fünf Strahlen und einem mehr als körperlangen unteren fadenförmigen Teil mit zwei Strahlen. Die Rückenflosse nimmt die ganze Rückenlänge des schlanken, zusammengedrückten Körpers ein. Der STANDARTENFISCH (*Stylephorus chordatus*) wurde bei den Westindischen Inseln, aber auch bei den Galapagos gefangen.

Zweites Kapitel

Stichlingsfische, Schlangenkopffische und Kiemenschlitzaale

Die Ordnung der STICHLINGE (Gasterosteiformes) umfaßt drei Unterordnungen: 1. Stichlinge (Gasterosteoidae) mit den Familien der Stachelröhrenmäuler (Indostomidae; s. unten), der Stichlinge i. e. S. (Gasterosteidae; s. unten) und der Röhrenschnäbler (Aulorhynchidae; s. S. 31), 2. Trompetenfische (Aulostomoidei; s. S. 31), 3. Seenadeln und Verwandte (Syngnathoidei; s. S. 34).

Aus der Familie der STACHELRÖHRENMÄULER ist bisher nur eine Art aus dem Indawgyi-See, einem Süßgewässer in Oberburma, bekanntgeworden: *Indostomus paradoxus* (GL 3 cm). Der Artnamen *paradoxus* kennzeichnet die eigenartige Mischung von Merkmalen, die dieses Fischchen aufweist. Durch den Besitz einer Reihe einzeln stehender Stacheln vor der Rückenflosse nähert sich das Tier den eigentlichen Stichlingen; im Gegensatz dazu weisen der langgestreckte, röhrenartige Kopf und das äußere Knochenskelett von etwa zweiundzwanzig Ringen, die den Körper ringsum bedecken, auf eine Verwandtschaft mit den Seenadeln (s. S. 34) hin. Über die Lebensweise und den Körperbau des Röhrenmauls wissen wir fast nichts; seine endgültige systematische Eingruppierung innerhalb der Stichlingsartigen wird deshalb erst nach weiteren Kenntnissen möglich sein.

Die EIGENTLICHEN STICHLINGE oder STICHLINGE I. E. S. umfassen fünf Gattungen, die fast alle nur aus je einer Art bestehen. Sie leben ausschließlich in den kalten und gemäßigten Zonen der nördlichen Erdhalbkugel, teils im Meer, teils im Süßwasser; zwei Gattungen kommen in beiden Lebensräumen vor. Keine Schuppen; Körperflanken statt dessen in wechselndem Ausmaß mit schmalen, senkrecht stehenden Knochenplatten versehen, die in der Unterhaut entstehen und unter dem Mikroskop ein feines Netzwerk von Knochenlamellen erkennen lassen. Je nach Art in wechselnder Anzahl freistehend angeordnete bewegliche Stacheln vor der Rückenflosse. Alle Arten betreiben Brutpflege. Nahrung besteht in erster Linie aus Insektenlarven, Kleinkrebsen, Würmern, Fischlaich und Jungfischen. Laichzeit der meisten Arten von April bis Juni; häufig mehrere Bruten nacheinander. Lebensdauer im Freiland je nach Lebensraum ein bis drei Jahre, im Aquarium unter günstigen Bedingungen drei bis vier Jahre.

Bekanntester Vertreter der Familie ist der sowohl im Meerwasser als auch im Brack- und Süßwasser beheimatete DREISTACHLIGE STICHLING (*Gasterosteus aculeatus*; Abb. S. 39). Im Volksmund wird er auch Stachelfisch, Stechbüttel,

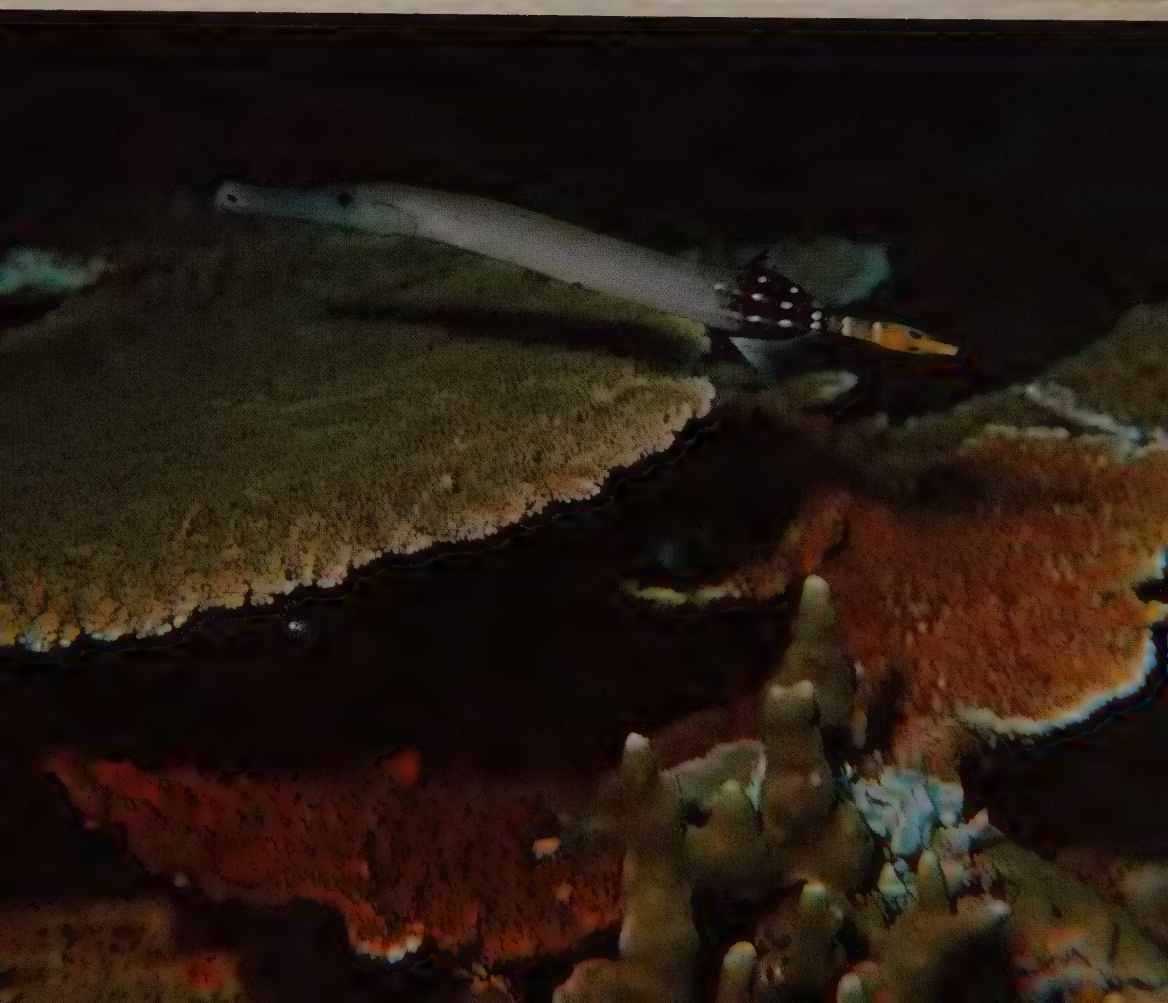
Ordnung
Stichlinge

Familie
Stachelröhrenmäuler
von J. Münzing

Familie
Eigentliche Stichlinge
von J. Münzing

Die Riffhörchenfische, *Myripristis*-Arten (s. S. 21 u. Abb. S. 35), sind im Gegensatz zu den meist einzeln lebenden *Holocentrus*-Arten (s. S. 21 u. Abb. S. 35) Schwarmfische des freien Wassers der Korallenriffe.





Links oben:

Die Blaustreifen-Seenadel (*Doryrhamphus melanopleura*, vgl. S. 43) aus Süßgewässern Südost-Asiens ist ein Schmuckstück für jedes Aquarium.

Rechts oben:

Das Kronenseepferdchen (*Hippocampus kuda*, s. S. 43 u. Abb. S. 40) zeigt den Röhrenmund, die Bruttasche und den für das Leben in Algenfeldern sehr geeigneten Greifschwanz.

Unten:

Die Trompetenfische, hier die Art *Aulostomus chinensis* (s. S. 32), schleichen sich unter Ausnützung jeder Deckung, selbst großer Fische, an ihre Beutetiere heran.

Steckerling, Stachelinski, Stickelstarpe, Stickelgrind, Stickbars und Steelbars genannt. Der Schwerpunkt seiner Verbreitung liegt längs der Meeresküsten; nur hier kann man von einem zusammenhängenden Verbreitungsgebiet sprechen. Überall dort, wo der Dreistachlige Stichling heute im Süßwasser vorkommt, ist dies ein Ergebnis ursprünglicher Einwanderungen vom Meer her. Im allgemeinen sind die stark mit Knochenplatten gepanzerten Formen dieser Art vorzugsweise im Salzwasser nördlicher Gegenden anzutreffen, die schwachgepanzerten Formen dagegen mehr im Süßwasser sowohl nördlicher als auch südlicher Gebiete; außerdem gibt es Formen, die in ihrer Panzerung Übergänge darstellen.

So enthalten die sogenannten Mischbevölkerungen unserer Nordseeküsten alle drei genannten Formen. Es handelt sich bei ihnen um wandernde Meeresbewohner, die alljährlich im Frühjahr zum Laichen ins Süßwasser ziehen. Den Winter verbringen die Stichlinge im Prielnetz der Watten. Bei entsprechender Witterung sammeln sich oft schon im zeitigen Frühjahr ungeheure Mengen von Stichlingen in den Mündungsgebieten unserer Tieflandflüsse; bald darauf beginnt eine Massenwanderung flußaufwärts. Mit ansteigender Temperatur und zunehmender Tageslichtmenge setzt eine beschleunigte Reifung der Geschlechtszellen ein. Durch die wachsende Lichtmenge wird die Schilddrüse in gesteigerte Tätigkeit versetzt; das bewirkt eine Umstimmung der Stichlinge im Sinne einer Bevorzugung von Süßwasser. Am Ziel der Wanderung befinden sich die eigentlichen Laichplätze. Im nordwesteuropäischen Flachland sind dies in kennzeichnender Ausprägung die sogenannten Außen-deichgräben, welche die weiten Anschwemmungsgebiete im Deichvorland entwässern und im Gezeitenbereich der Flüsse einen regelmäßig wechselnden Wasserstand haben.

Mittlerweile sind sowohl die Männchen als auch die Weibchen laichreif geworden. Während die Weibchen der Wanderform aus dem Meer ihren Silberglanz am Körper behalten, der dieser Form außerhalb der Laichzeit in beiden Geschlechtern eigen ist, bekommen die Männchen ein buntes Hochzeitskleid. Kehle und Brust nehmen eine orangerote bis kirschrote Färbung an; die Rückenteile können in kräftigem Blaugrün schimmern; die sonst unscheinbar silbrige Regenbogenhaut leuchtet in silberblauen bis tiefgrünen Farbtönen auf. Alle diese Farben wechseln in ihrer Stärke und sind damit auch ein Spiegel der geschlechtlichen Erregung des Männchens — sei es, daß sich ihm ein Weibchen nähert, sei es, daß sich ein Nebenbuhler anschickt, ins fremde Revier einzudringen.

Die Brutpflegetätigkeit des männlichen Stichlings gehorcht streng geregelten Instinktabläufen. Nachdem er einen geeigneten Laichplatz gefunden hat, meist im sandigen Grund flacher und einigermaßen gut durchlüfteter Gewässer, beginnt er mit Hilfe der Brustflossen eine Grube auszuwedeln und in ihr aus umherliegenden oder auch mit dem Mund abgerissenen Pflanzenteilen ein Nest zu bauen. Die einzelnen Pflanzenteile fügt er sehr haltbar zusammen, indem er sie durch langsames Darüberschwimmen durch eine von den Nieren ausgeschiedene klebrige Absonderung verleimt. Das Männchen stößt nun beständig unter die zusammengeleimte Schicht, hebt sie vom Boden ab und wölbt sie hoch. Auf diese Weise ist ein etwa walnuß-

großes Nest entstanden, das zwei Öffnungen hat, nachdem das Männchen vorher noch einmal hindurchgeschlüpft war. Die hintere Öffnung verschließt der Baumeister jedoch zumeist wieder. Etwaige Nebenbuhler, die in das Revier eindringen, vertreibt er durch heftige Angriffe.

Nun folgt die Werbung um das Weibchen. Auch hier ist es ein angeborenes Verhalten, das jedes Männchen leitet, ein oder auch mehrere Weibchen nacheinander in das fertiggestellte Nest zu treiben. Der bekannte Verhaltensforscher Nikolaas Tinbergen und seine Schüler haben diese Kette ablaufender Instinkte wohl am vollständigsten dargestellt. Im Paarungsverhalten des Dreistachligen Stichlings löst jede Handlung des Männchens die nächstfolgende des Weibchens aus und umgekehrt; durch Attrappenversuche wurde dies alles sicher belegt. Tinbergen schreibt darüber: »Das Erscheinen des dickbäuchigen Weibchens in kennzeichnender Bewegungsform löst optisch den Zickzackanz des Männchens aus. Dieser Tanz des rotbäuchigen Männchens veranlaßt das Weibchen, geradwegs auf ihn loszuschwimmen. Daraufhin macht er kehrt und schwimmt eilends zum Nest. Das veranlaßt sie, ihm zu folgen, und ihr Nachfolgen reizt ihn, seinen Kopf in den Nesteingang zu stecken. Diese seine »hinweisende« Gebärde löst als nächste weibliche Antwort ihr Einschlüpfen ins Nest aus, und das sein Schnauzentremolo gegen ihren Leib, das wiederum sie zum Ablaihen bringt. Die frischen Eier im Nest endlich veranlassen ihn, diese zu besamen. Die meisten Glieder dieser Doppelkette hängen von optischen Signalreizen ab, und zwar jedes Glied von anderen. Die Eiablage erfordert mechanische Reize, die Samenentleerung chemische und wahrscheinlich auch Berührungsreize.«

Am Paarungsverhalten des Dreistachligen Stichlings läßt sich sehr schön zeigen, daß jede angeborene Reaktion ihren eigenen angeborenen Mechanismus hat. Eine Untersuchung verschiedener »Antworten« eines Tieres auf dasselbe Objekt macht das besonders deutlich: »Wenn das Stichlingsweibchen ein werbendes Männchen animponiert«, berichtet Tinbergen, »so antwortet sie damit auf seinen roten Bauch. Aber schon eine oder zwei Sekunden später, wenn sie in sein Nest schwimmt, hämmert das Männchen mit raschen Schnauzenschlägen gegen ihren Leib, und dies Verhalten desselben Männchens löst jetzt ihre Eiablage aus. Nimmt man das Männchen weg, so ist sie völlig außerstande dazu; aber wenn man sie jetzt im gleichen Rhythmus und Stärkegrad, wie das Männchen es getan hätte, mit der Spitze eines Glasstäbchens oder sonst einem harten Gegenstand betrommelt, laicht sie auf der Stelle ab. So hat das gleiche Objekt, das Männchen nämlich, dem Weibchen für zwei verschiedene Reaktionen zwei grundverschiedene Reize anzubieten.«

Die Zahl der Eier in einem Nest kann um einige hundert betragen. Ist das Nest hinreichend gefüllt, so vertreibt das Männchen nicht nur die Nebenbuhler, sondern auch die in der Nähe befindlichen Weibchen. Mit den Brustflossen fächelt es ständig frisches sauerstoffreiches Wasser durch das Nest; es hat jetzt nach dem Durchschlüpfen des Weibchens und des Männchens bei der Eiablage und bei der Besamung zwei offene Eingänge. Je nach Temperatur schlüpfen die Jungen nach sechs bis zehn Tagen und bleiben bis zur Aufzehrung des Dottersacks im Nest liegen. Schwärmen sie nach einigen



Stachelröhrenmaul (*Indostomus paradoxus*; s. S. 24)



Zickzackanz der Stichlinge.



Dreistachliger Stichling (*Gasterosteus aculeatus*; s. S. 24)

Tagen aus, so sind sie immer noch sehr gefährdet; der Vater nimmt sie mit dem Mund auf und spuckt sie ins Nest oder in dessen unmittelbare Nähe zurück, bis er sie schließlich sich selbst überlassen kann.

Das Paarungsverhalten beim Dreistachligen Stichling konnte deshalb besonders eingehend beobachtet werden, weil sich dieser Fisch ausgezeichnet über längere Zeit, selbst über mehrere Jahre hinweg, ohne sichtbare Beeinträchtigung im Aquarium halten und züchten läßt. So konnte man durch zahlreiche Rassenkreuzungen zum Beispiel die Vererbungsweise der seitlichen Hautpanzerung teilweise aufklären; vor allem aber ist dieser unser gewöhnlichster Stichling durch die genaue Erforschung seiner Instinkte mittlerweile zu einem der »Paradeperle« der modernen Verhaltensforschung geworden.

Massenvorkommen von Stichlingen

In manchen Jahren tritt der Dreistachlige Stichling an den Küsten in derartigen Massen auf, daß die zu vielen Millionen in dichten Schwärmen zusammengedrängten Tiere in engeren Buchten, Förden, Haffen oder im Frühjahr vor Schleusentoren das Wasser regelrecht in brodelnde Bewegung versetzen können. Dabei entsteht ein Geräusch, das sich anhört, als siede das Wasser. In früheren Jahrzehnten hat es an einigen Stellen der Ostseeküste Fabriken gegeben, die eigens zur Herstellung von Stichlingstran errichtet waren. Sonst kann von einem wirtschaftlichen Nutzen dieses Fisches nicht die Rede sein; der Stichling wird im Gegenteil stellenweise als Vertilger von Fischlaich nur ungern gesehen. Das gilt besonders für abgeschlossene Süßgewässer, in denen Fischzucht betrieben wird.

Die reine Süßwasserform unterscheidet sich in ihren Paarungs- und Laichgewohnheiten nicht von der Meereswanderform, abgesehen davon, daß in ihrem einheitlicheren Lebensraum die regelmäßigen Wanderungen fehlen. Die Jungen verlassen also hier auch nicht ihr Geburtsgewässer, wie es die der Wanderform tun, die im Spätsommer meistens schon wieder die Flüsse abwärts dem Meer entgegenziehen. Bei der Süßwasserform ist die Panzerung mit Knochenplatten geringer und kann gelegentlich in südlichen Gegenden Europas ganz fehlen. Außerdem fehlt der Silberglanz, der die Küstenform des Brackwassers auszeichnet; dafür sind beide Geschlechter häufig längs der Körperseiten in wechselndem Ausmaß dunkel marmoriert.

Infolge seiner ausgezeichneten Bewaffnung hat der Dreistachlige Stichling im allgemeinen nur wenige Feinde. Gelegentlich wird er im Magen von Hechten und auch Aalen gefunden. Die Gefährlichkeit seiner drei vor der Rückenflosse sitzenden harten und spitzen Stacheln wird noch dadurch erhöht, daß der Fisch sie mit Hilfe eines Sperrgelenks fest aufstellen kann. So lassen sich die Stacheln auch nicht gewaltsam niederbiegen. Im Kampf mit Nebenbuhlern sind insbesondere die Stacheln vor den Bauchflossen, die sich ebenfalls durch ein Sperrgelenk vom Körper abspitzen lassen, eine wirksame Waffe. Nur unter Bandwürmern haben Stichlinge zeitweilig stark zu leiden.

In seiner Verbreitung beschränkt auf die ostamerikanischen Küstengewässer von Neufundland bis zum südlichen Massachusetts ist eine dem Dreistachligen Stichling eng verwandte Art (*Gasterosteus wheatlandi*), bei der, außer Unterscheidungsmerkmalen vor allem in der Form des Bauchstachels, der hintere Teil der Flanken und der Schwanzstiel im Gegensatz zu der Salzwasserform



Neunstachliger Stichling
(*Pungitius pungitius*; s.
S. 30)

der vorangehenden Art frei von Knochenschilden sind, obwohl es sich hier um eine reine Meerwasserart handelt.

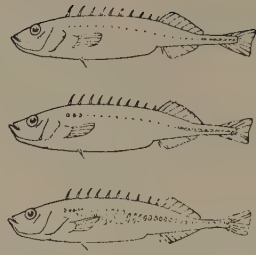
Der NEUNSTACHLIGE STICHLING (*Pungitius pungitius*; GL 4–6 cm; Abb. S. 39), auch Zehnstachliger oder Zwergstichling genannt, ist einer der kleinsten Süßwasserfische unserer Heimat. Von seinem etwas größeren dreistachligen Verwandten unterscheidet er sich durch seinen schlankeren Körperbau und die neun bis elf etwa gleich langen Stacheln vor der Rückenflosse. Bis auf fünf bis sieben gekielte Knochenschildchen an den Seiten des Schwanzstiels sind die Flanken meistens nackt, soweit es sich um die im nördlichen Europa, Asien und Nordamerika verbreitete Unterart (ssp. *pungitius*) handelt, hier sind nur gelegentlich bis zu zehn Schilde auch an den Flanken ausgebildet. Rückenfärbung dunkel olivbraun; Seiten heller und bei der Brackwasserform mit Messingglanz; Süßwasserform gelegentlich hübsch marmoriert. Männchen färben sich zur Laichzeit an Kehle und Brust lackschwarz.

Dieser stärker ans Süßwasser gebundene Stichling dringt auch ins Brackwasser vor, zum Beispiel an den Ostseeküsten und an den Küsten des nördlichen Eismeer. Er ist fast durchgehend in den nördlichen Gebieten der Nordkontinente verbreitet; sein Wohngebiet reicht aber weniger weit nach Süden als das des Dreistachligen Stichlings. Seine Ansprüche an die Beschaffenheit der Gewässer sind verhältnismäßig gering. So findet man den Neunstachligen Stichling auch in kleineren, häufig stehenden und sogar schlammigen und verschmutzten Gewässern, bisweilen in Wiesengraben, Moortümpeln und selbst in künstlichen Kanalisationen.

Die Brutpflege ähnelt der des Dreistachligen Stichlings; das Männchen jedoch baut sein ebenfalls aus Pflanzenteilen bestehendes Nest nicht am Gewässergrund, sondern einige Zentimeter darüber. Es befestigt das Nest zwischen Stengeln von Wasserpflanzen und verkittet die zusammengetragenen Pflanzenfasern gleichfalls durch eine Nierenabsonderung. Das Laichen findet – soweit bisher bekannt – nur im Süßwasser statt, was auf die geringere Anpassungsfähigkeit gegenüber höherer Salzdichte zurückzuführen ist. Dagegen hat der Dreistachlige Stichling schon erfolgreich in Seewasseraquarien gelaicht und Junge aufgezogen. Eine Unterart des Neunstachligen Stichlings (*Pungitius pungitius sinensis*) wurde aus Ostasien beschrieben; bei ihr gibt es sowohl vollgepanzerte als auch unvollständig gepanzerte Formen.

Im Schwarzen und Kaspischen Meer sowie im Aralsee und in den Zuflüssen dieser Gewässer lebt *Pungitius platygaster*; er ist längs der gesamten Körperseiten mit Knochenplatten versehen. Die Insel Sachalin im Ochotskischen Meer wird von der Art *Pungitius tymensis* bewohnt.

Im Gegensatz zu den Gattungen *Gasterosteus* und *Pungitius* ist der SEESTICHLING (*Spinachia spinachia*; GL 15 cm, Abb. S. 39) auf Meer- und Brackwasser beschränkt. An der Küste wird er auch Grasheekt, Stormfisch, Dornfisch oder Staakfisch genannt. Im vorderen und mittleren Körperteil weist er einen fünfkantigen Querschnitt auf. Rücken olivgrün bis olivbraun; Seiten und Bauch heller, an den Seiten gelegentlich goldglänzend; vierzehn bis siebzehn Stacheln vor der Rückenflosse. Ausgesprochene Laichfärbung beim Männchen fehlt. Verbreitet längs der Küsten vom Nordkap bis in die Biskaya, in der Ostsee bis in den Anfang des Bottnischen und Finnischen Meerbusens.



Neunstachliger Stichling. Oben und Mitte: nordwesteuropäische Formen. Unten: Form des Schwarzen- und Kaspischen Meeres.



1. Neunstachliger Stichling (*Pungitius pungitius*). 2. *Pungitius pungitius sinensis*. 3. *Pungitius platygaster*.



Seestichling (*Spinachia spinachia*)



1. Vierstachliger Stichling (*Apeltes quadracus*). 2. Nordamerikanischer Süßwasserstichling (*Culaea inconstans*). 3. Röhrenschnäbler (*Aulorhynchus flavidus*).

Familie
Röhrenschnäbler
von J. Münzing

Unterordnung
Trompetenfische
von P. Kähnsbauer

Der Seestichling ist ein einzeln lebender Bewohner des Seegras- und Blantangebiets. Er ernährt sich von Kleinkrebsen und kleinen Fischen. Nach den Angaben von Ehrenbaum erfolgt der auch hier wieder vom Männchen ausgeführte Nestbau »in besonders eindrucksvollen Formen, die bei Helgoland leicht und häufig zu beobachten sind. Dem Männchen hängt im Zustand der Laichreife ein in den Nieren aufgespulter weißer Faden zum Körper heraus, und indem es ein Tangbüschel umkreist, bleibt der Faden an irgendeiner Stelle haften. Der Fisch schwimmt dann weiter um das Tangbüschel herum und zwischen dessen Zweigen hindurch, wobei der weiße Faden sich allmählich abrollt und das Büschel zu einem festen Paket zusammenschnürt«.

In Meer- und Brackwasser an der Ostküste Nordamerikas finden wir den VIERSTACHLIGEN STICHLING (*Apeltes quadracus*; GL etwa 6 cm). Er laicht wie der europäische Seestichling im Brackwasser, unternimmt jedoch auch Laichwanderungen ins Süßwasser. Nach Beobachtungen vor der Küste Neuenglands steckt das Männchen bei der Brutpflege zwecks Frischwasserzufuhr den Kopf in eine Öffnung des Nestes und saugt durch lebhafte Bewegung der Kiemendeckel Wasser zur anderen Öffnung hinein, das auf diese Weise über die sich entwickelnden Eier hinwegströmt. Eine Hautpanzerung fehlt dem Vierstachligen Stichling gänzlich. Etwa gleich groß ist der NORDAMERIKANISCHE SÜßWASSERSTICHLING (*Culaea inconstans*). Er hat fünf bis sechs Stacheln vor der Rückenflosse und wird nur im Süßwasser angetroffen. Es ist eine durchlaufende Reihe schwach entwickelter Knochenschilde längs der Körperflanken ausgebildet, die jedoch dem bloßen Auge nicht sichtbar sind.

Aus der Familie der RÖHRENSCHNÄBLER kennen wir nur eine Art: den RÖHRENSCHNÄBLER (*Aulorhynchus flavidus*; GL etwa 16 cm). Er lebt an der pazifischen Küste Nordamerikas von Alaska bis Kalifornien, hat fünfundzwanzig Stacheln vor der Rückenflosse und sieht wie ein besonders langgestreckter Seestichling aus. Das Laichen wurde bei ihm das ganze Jahr über beobachtet.

Die Angehörigen der Unterordnungen TROMPETENFISCHE (Aulostomoi-dei) und SEENADELN (Syngnathoidei; s. S. 37) sehen sehr merkwürdig und bizarr aus. Ihre Sonderheiten im Körperbau unterscheiden sie stark von sämtlichen anderen Fischen. Alle besitzen eine röhrenförmige Schnauze, die dadurch entsteht, daß die zusammengewachsenen Kieferknochen nach vorn verlängert sind. Diese Röhrenschnauze wirkt wie eine Pipette: Die Nahrung wird durch sie in einem Strom von Wasser ruckartig eingesaugt. Deshalb vereinigt man Trompetenfische mit Seenadeln vielfach in der Ordnung Röhrenmünder (Solenichthyes). Körper ganz oder zum Teil von Knochenplatten bedeckt, die vor allem bei den Seenadeln und Seepferdchen verknöcherte Rumpf- und Schwanzzringe bilden, in der Anzahl bei den einzelnen Gattungen und Arten oft verschieden. Rippen und Gräten fehlen. Körperbau noch wenig bekannt.

Wir unterscheiden vier Familien von Trompetenfischen: 1. Trompetenfische i. e. S. (Aulostomidae; s. S. 32), 2. Flötenmünder (Fistulariidae; s. S. 32), 3. Schnepfenmesserfische (Centriscidae; s. S. 33), 4. Schnepfenfische (Macrorhamphosidae; s. S. 34).

Bei den TROMPETENFISCHEN i. e. S. (Familie Aulostomidae) ist der in die Länge gezogene Körper von kleinen Kammschuppen bedeckt. GL etwa 60 cm, Schädel unbeschuppt, vorderer Rückenteil von drei knöchernen Nackenschildern bedeckt. Kopf seitlich zusammengedrückt; Röhrenschnauze mit kleiner, schräger, endständiger Mundöffnung. Gaumen mit winzigen Zähnchen besetzt; Unterkiefer etwas länger als der Oberkiefer; trägt vorn eine kleine Bartel. Rücken- und Afterflosse kurz, nach hinten verlagert; vor der Rückenflosse etwa acht bis zwölf voneinander getrennte Rückenstacheln. 59–64 Wirbel. Vorkommen in den Korallengebieten des Karibischen Meeres, des indopazifischen Raumes und bei Kap Verde bis in sechzehn Meter Tiefe.

Diese Raubfische des Korallenriffs sind sehr träge Schwimmer, verstecken sich aber geschickt zu tarnen und an ihre Beute anzuschleichen. Sie ernähren sich von kleineren Fischen; dabei schwimmen sie oft große Fische an, zum Beispiel Zackenbarsche oder Papageifische, und benutzen sie als Deckung, um ein kleineres Beutetier zu überlisten.

Die einzige Gattung TROMPETENFISCHE (*Aulostomus*; vgl. Abb. S. 26) zerfällt in drei Arten. Den Atlantik, vor allem an der amerikanischen Ostküste, bewohnt der GEFLECKTE TROMPETENFISCH (*Aulostomus maculatus*), ein rotbraun gefärbtes Tier mit schwarzen oder dunkelbraunen großen Flecken, die am Rücken und am Bauch besonders stark auftreten. Hinzu kommen vier bis sechs Silberstriche beiderseits schräg an der Schnauze, am Kopf und am Rumpf; Rücken- und Afterflosse tragen einen dunklen Längsstreifen. Ähnlich gefärbt, aber ohne Silberstriche ist der ZÜGELTROMPETENFISCH (*Aulostomus stringosus*), der mehr im westlichen und südlichen Atlantik vorkommt. Er besitzt einen dunkelbraunen Strich beiderseits am Oberkiefer und drei helle Querringe am Schwanzstiel. Der im Indischen und im Stillen Ozean lebende ÖSTLICHE TROMPETENFISCH (*Aulostomus chinensis*; Abb. S. 26) ist braun und durch runde schwarze Flecken am Bauchflossengrund und an dem oberen und unteren Lappen der Schwanzflosse gekennzeichnet. Aus der Gegend von Hawaii wurden auch hellgelbe Vertreter dieser Art gemeldet.

Den Trompetenfischen sehr ähnlich sind die FLÖTENMÜNDER (Familie Fistulariidae); sie haben aber einen unbeschuppten Körper. GL bis 150 cm. Keine Rückenflossenstacheln; langer peitschenartiger Schwanzfortsatz, der aus der Mitte der Flosse herausragt und aus den beiden bis zu einem halben Meter verlängerten Mittelstrahlen dieser Flosse besteht. Lange Röhrenschnauze mit kleiner endständiger Mundöffnung; Gaumen und beide Kiefer mit winzigen Zähnchen besetzt. Brustflossen klein, setzen mit breitem Grund am Rumpf an; Bauchflossen ebenfalls klein, ziemlich weit hinter den Brustflossen. Rumpf breiter als hoch mit einzelnen Knochenplatten unter der fleischigen Haut. 56 Rumpfwirbel, von denen die ersten zu einer Röhre verschmolzen sind. In den Unterläufen der Flüsse und an den Küsten von Japan bis Ostafrika, Australiens und des tropischen Amerika verbreitet.

Die Flötenmünder leben in kleinen Verbänden, den sogenannten »Schulen«, und treiben oft bewegungslos wie ein Stück Holz im Wasser umher; dann werden sie plötzlich wieder lebhaft und verschwinden in größere Wassertiefen. Oft schwimmen sie mit nach unten gerichtetem Kopf dahin und wühlen im Schlamm oder im Seegras nach kleinen Nahrungstierchen,

Familie

Trompetenfische i. e. S.

Familie

Flötenmünder

die sie durch Verengung oder Erweiterung ihres Röhrenmundes einsaugen. Sie leben hauptsächlich von Kleinkrebsen und kleinen Fischen.

Die Gattung der FLÖTENMÜNDER I. E. S. (*Fistularia*) besteht aus sechs Arten. Im Atlantik kommt die TABAKSPFEIFE (*Fistularia tabaccaria*) vor; sie ist den Bewohnern von New York genauso bekannt wie den Brasilianern oder der Bevölkerung von Senegal und Kamerun. Dieser rotbraun gefärbte Fisch ist gekennzeichnet durch in Reihen angeordnete große blaue Flecken. Die GELBE TABAKSPFEIFE (*Fistularia starksi*), ein gelber rotglänzender Fisch, wurde nur bei Hongkong gefunden. Ein einziges Mal entdeckte man an einer Insel bei Rio de Janeiro die ROTE TABAKSPFEIFE (*Fistularia rubra*), deren Körper dunkelrot ist. Als weitere Flötenmünder nennen wir die ÖSTLICHE TABAKSPFEIFE (*Fistularia serrata*) aus dem Indopazifik, die oberseits braun, unterseits weißlich ist und blaupurpurne Längsstreifen, gelegentlich auch blaue Fleckenreihen am Kiemenspalt hat, ferner die sehr ähnliche SCHÖNFLOSSIGE TABAKSPFEIFE (*Fistularia petimba*; Abb. S. 40), ebenfalls aus dem Indischen und Stillen Ozean, aber mit roten Flossen und blauen Längsstreifen, und schließlich die dunkelbraune mit hellen Längsstreifen versehene GESTREIFTE TABAKSPFEIFE (*Fistularia corneta*) von der pazifischen Küste Amerikas.

Familie Schnepfenmesserfische

Ganz anders als die Flötenmünder sehen die SCHNEPFENMESSERFISCHE (Familie Centriscidae) aus; GL 17 cm; Körper durchscheinend, lang gestreckt, sehr stark zusammengedrückt; Rückenkante rund, Bauchkante scharf. Knochenpanzer, dessen einzelne Platten miteinander verzahnt sind. Rumpf des erwachsenen Fisches zu einem langen kräftigen Stachel ausgezogen. Schwanzgegend so nach unten gebogen, daß nicht das Ende der Schwanzflosse, sondern das Ende des Stachels der Rückenflosse das Hinterende des Körpers darstellt. Lange Röhrenschnauze mit kleiner endständiger Mundöffnung, die wie ein Schnepfenschnabel aussieht. Kiefer- und Gaumenknochen zahnlos. Im Roten Meer, im Indischen und im Stillen Ozean bis Hawaii verbreitet, im Atlantik dagegen vollständig fehlend.

Die Schnepfenmesserfische schwimmen senkrecht mit dem Kopf nach unten, können aber auch genau umgekehrt kopfboden dahinziehen. Nur auf der Flucht jagen sie in waagerechter Haltung davon. Streiten sie oder dringt ein Gegner in ihr Gebiet ein, so wenden sie dem Feind die messerscharfe Bauchkante zu. Bei der Gattung SCHNEPFENMESSERFISCHE I. E. S. (*Centriscus*) finden wir einen langen und starren Stachel, bei den RASIERMESSERFISCHEN (Gattung *Aeoliscus*) dagegen einen beweglichen Stachel. Der in allen tropischen Meeren vorkommende *Centriscus scutatus* (GL bis 19 cm), ist gelb, unterseits rot, und hat beiderseits eine vom Kopf den Rumpf entlang bis zur zweiten Rückenflosse verlaufende dunkle Längsbinde; auch Silberstreifen oder Silberflecke können bei Jungfischen noch vorhanden sein. Er ist ein Küstenfisch, der auch bis in eine Tiefe von achtzig Meter hinuntersteigen kann. Dagegen bewohnt der aus Westaustralien stammende *Centriscus cristatus* (GL bis 30 cm) Sandboden; er hat einen silbrig gefärbten Körper und ein rotes Körperlängsband. An den Schläfen befindet sich ein goldener Fleck; die blaßgelben Hinterleibsringe werden von acht bis zehn roten Binden gekreuzt.



Schnepfenfisch (s. S. 34)

Bei den RASIERMESSERFISCHEN unterscheiden wir drei Arten: *Aeoliscus novae-hebadorum* von den Neuen Hebriden, der eine lichtbraune Grundfarbe und ein schwarzes Längsband hat, *Aeoliscus punctulatus* von der ostafrikanischen Küste, ein rosa gefärbter Fisch mit grünem Rücken, gelbem Bauch und schwarz punktiertem Körper, und schließlich den in den Tropen weitverbreiteten *Aeoliscus strigatus* (Abb. S. 40), der oben weinrot und unten dunkelgelb ist; er hat je ein schwarzes Längsband und beiderseits drei Silbertüpfel auf jeder Knochenplatte. Die Rasiermesserfische stehen gern in ganzen Schulen zwischen den Stacheln langstacheliger Seeigel.

Einen seitlich abgeflachten, aber ziemlich hohen Körper haben die SCHNEPFENFISCHE (Familie Macrorhamphosidae; GL bis 27 cm). Panzerung nur an der Bauchkante und zwischen den Brustflossen und der ersten Rückenflosse. Zweiter Stachel der Rückenflosse besonders lang, steht weit nach hinten und neigt sich der Schwanzflosse zu. Seitenpanzer von Quer- und Längskielen durchzogen, die eine Art von Gitterwerk bilden (Gattungen unterscheiden sich durch den Verlauf der Kiele). Schnauze der Jungfische kurz und dick, wird mit zunehmendem Alter lang und röhrenförmig; Jungfische haben an den Körperseiten noch kleine Dornen, die in Längsreihen angeordnet sind. Verbreitet in den gemäßigten, subtropischen und tropischen Meeren, werden meist an der Wasseroberfläche gefunden, können aber auch bis in vierhundert Meter Tiefe hinabsteigen. Drei Gattungen: SCHNEPFENFISCHE I. E. S. (*Macrorhamphosus*), BORSTENSCHNEPFENFISCHE (*Notopogon*), beide meist nur südlich des Äquators, besonders häufig in australischen Gewässern, und RAUHE SCHNEPFENFISCHE (*Centrisops*), auch im Mittelmeer, an der englischen Südküste und — sehr selten — in der Nordsee an der Südostküste Norwegens vorkommend.

Au. Schlamm- und Sandgründen ernähren sich die Schnepfenfische von den Eiern und Larven der Seesterne, Muscheln, Meeresschnecken und Fische, aber auch von Krebstieren, Kopffüßern und Würmern. Sie schwimmen gleichfalls mit dem Kopf nach unten. Es sind leicht erregbare Fische; kopfabwärts bewegen sie sich ebenso schnell vorwärts wie rückwärts. Am bekanntesten ist der auch in unseren Breiten lebende SCHNEPFENFISCH (*Macrorhamphosus scolopax*; GL 15 cm; Abb. S. 40). Er ist oben olivfarben und unten silbrig gefärbt; ein rötlicher Schimmer überzieht den Körper. Für die Fischerei hat er keine Bedeutung. Der alte Naturhistoriker Konrad Gesner (1516–1565) meinte freilich vor vierhundert Jahren, das Fleisch dieser Fische »mache ein gut Geblüt, werde ohne Arbeit verdaut und sei gesund«; in gedörtem Zustand könne man solche Fische sogar aufbewahren. Der ganz blaue *Macrorhamphosus gracilis* kommt im Mittelmeer und Atlantik genauso vor wie vor Japan oder bei Samoa. Von der Molukkeninsel Amboina und vom südafrikanischen Hafen Durban her kennen wir in wenigen Einzeltieren den oben stahlblauen und unten silbrigen bis hellroten *Macrorhamphosus velitaris*, der graue Flecken an der Schnauze hat.

Einen Borstenfleck am Nacken tragen die BORSTENSCHNEPFENFISCHE. Ihre vier Arten wurden alle nur vereinzelt an der Küste von Südafrika, Südamerika und Australien gefunden. Die RAUHEN SCHNEPFENFISCHE haben ihren Namen nach der gekörneltten Körperoberfläche. Auch ihre zwei Arten, Cen-

Familie
Schnepfenfische

- Schleimköpfe (s. S. 20) und
Eberfische (s. S. 22):
1. Diadem-Soldatenfisch
(*Holocentrus diadema*,
vgl. S. 21 u. Abb. S. 25)
2. Roter Eichhörnchenfisch
(*Myripristis murdjan*, vgl.
S. 21 u. Abb. S. 25)
3. Eberfisch (*Capros aper*
s. S. 22)
4. Japanischer Tannen-
zapfenfisch (*Monocentris*
japonicus, s. S. 20)
5. Laternenfisch (*Photoblepharon palpebratus*,
vgl. S. 20)



Kigau



triscops humerosus und *Centriscops obliquus*, wurden bisher nur sehr selten an den Gestaden des tropischen und subtropischen Atlantik und Pazifik südlich des Äquators erbeutet. Es sind orangerote Fische mit dunkelgrauen Querbinden, die schräg über den Körper verlaufen.

Unterordnung
Seenadeln
von P. Kähnsbauer

Familie
Röhrenmänder i. e. S.

Die SEENADELN und ihre Verwandten (Unterordnung Syngnathoidei) zerfallen in die beiden Familien der Röhrenmänder i. e. S. (Solenostomidae) und der Seenadeln und Seepferdchen (Syngnathidae; s. S. 37). Einen zusammengedrückten Körper mit sternförmigen Verknöcherungen haben die RÖHRENMÄNDER i. e. S. (GL bis 15 cm). Rumpf und Schwanzteil von großen, mit Leisten und Riefen versehenen Knochenplatten bedeckt. Röhrenschnauze gut ausgebildet, Kopf nimmt fast ein Drittel der Gesamtlänge ein. Vordere Wirbelkörper zu Knochenröhren verlängert, ohne Querfortsätze und Rippen. Vordere Kiemendeckel und Schwimmblase fehlen. Büschelkiemen hinter den weiten Kiemenöffnungen. Nur aus Seegraswiesen des tropischen Indopazifik bekannt.

Da die Röhrenmänder nur sehr selten gefangen werden, ist ihre Lebensweise weitgehend unbekannt. Im Gegensatz zu den Seenadeln und Seepferdchen pflegen bei ihnen die Weibchen die Brut; deshalb sind bei den Weibchen die Bauchflossen mit dem Innenrand am Hinterleib festgewachsen und zu halboffenen Bruttaschen umgewandelt. In der Bruttasche befinden sich Fortsätze, die die Eier festhalten. Die einzige Gattung RÖHRENMÄNDER (*Solenostomus*) umfaßt sechs Arten, von denen der BLAUFLOSSIGE RÖHRENMÄNDER (*Solenostomus cyanopterus*) am verbreitetsten ist; er kommt von Sansibar bis Japan, China und Neuguinea vor. Das braunviolette, schwarz-weiß getüpfelte Fischchen ist durch einen großen blauen Fleck auf der ersten Rückenflosse geschmückt. Die anderen Arten wurden bisher nur vereinzelt erbeutet.

Im Gegensatz zu den Röhrenmändern i. e. S. haben die SEENADELN und SEEPFERDCHEN einen langgestreckten Körper; bei Seepferdchen winklig abgebogen, schuppenlos und von knöchernen Hautschildern in sieben Längsreihen am Rumpf und in vier Längsreihen am Schwanz bedeckt. Jedes Knochenschild mit erhöhtem Längskiel, durch deren Zusammenschluß die Körperkanten (Cristae) entstehen (Verlauf der Körperkanten für die Unterscheidung der Gattungen sehr wichtig). Rumpf hat gewöhnlich drei Paar Seitenkanten und eine Bauchkante; Schwanz hat nur zwei Paar Seitenkanten. Kopf unbeschuppt, von Knochenplättchen bedeckt; verlängerte Röhrenschnauze mit endständiger Mundöffnung; Zähnen fehlen. Keine Kiemenvordeckel; am oberen Kiemendeckelrand liegen beiderseits die kleinen runden Kiemenöffnungen. Bei den Seenadeln sind wie bei den Röhrenmändern i. e. S. die Kiemenblättchen zu Büscheln vereinigt. Bauchflossen fehlen immer; Afterflossen — wenn vorhanden — sehr winzig. Seepferdchen haben keine Schwanzflosse, Schlangennadeln überhaupt nur eine Rückenflosse.

In den gemäßigten, subtropischen und tropischen Meeren bewohnen Seenadeln und Seepferdchen die Seegraswiesen und Algenfelder der Küsten. Einzelne Arten dringen auch bis in nördlichere Gebiete vor; so wurde das LANGSCHNAUZIGE SEEPFERDCHEN (*Hippocampus guttulatus*; Abb. S. 40) sogar bei

Petersfische (s. S. 21):
1. Heringskönig (*Zeus faber*, s. S. 21)
Glanzfische (s. S. 22):
2. Glanzfisch (*Lampris regius*, s. S. 22)

Tromsö in Norwegen beobachtet, also unter siebzig Grad nördlicher Breite. Manche gehen auch ins Brackwasser, ja sogar bis ins Süßwasser, so zum Beispiel die Gattung *Dorichthys*. Alle aber bevorzugen flaches Wasser mit schlammigem Untergrund und reichem Pflanzenwuchs oder halten sich in Korallenriffen auf.

Nach den Atombombenversuchen bei Bikini (1946) konnten amerikanische Forscher tote Seenadeln aus Höhlen der steil abfallenden Atolle des Marshall-Archipels, die sich in Tiefen bis zu fünfzehn Meter befanden, hervorholen. Eine im Kaspischen Meer lebende Seenadel benötigt einen Salzgehalt bis zu 38 v. T., um leben zu können. Die an der australischen Küste vorkommende Gattung *Corythoichthys* hält sich mit Vorliebe in der Wasserlunge von Seewalzen (s. Band III) auf.

Besonders anpassungsfähig sind die SEEPFERDCHEN; sie können noch bei Wassertemperaturen von sechs bis sieben Grad und andererseits bei Temperaturen von dreißig Grad leben. Auch dem Salzgehalt des Wassers gegenüber sind sie nicht empfindlich und kommen sogar in Brackwasser vor, das bis zu vierzig vom Hundert aus Süßwasser besteht. Sie lieben es, sich mit ihrem Greifschwanz an Tangen oder Seegras anzuklammern. So treiben sie mit diesen Pflanzen im Meer, verändern dadurch ständig ihren Standort und legen auf diese Weise oft Strecken bis zu Hunderten von Kilometern zurück.

Die Bewegungen der Rücken- und Afterflosse ermöglichen es den Seepferdchen und Seenadeln, sich langsam durch das Wasser und das Pflanzengewirr an den Küsten vorzuschieben. Die übliche Schwimmweise der Knochenfische durch Querbewegungen des Körperstammes und besonders des Schwanzes kommt bei ihnen nur in seltenen Fällen vor, vor allem bei schneller Flucht. Seepferdchen, die sich meist mit ihrem Greifschwanz im Gezweig der Meerespflanzen festhalten, können auch senkrecht nach oben oder nach unten schwimmen und sich sogar spiralförmig bewegen. Haben sie große Eile, so legen sie sich waagerecht auf den Rücken und halten mit ihrem ausgestreckten Schwanzteil das Gleichgewicht. Im Gegensatz zu ihnen haben Schlangennadeln keine Brustflossen; sie steuern ihre Bewegungen mit dem ganzen Körper, dessen Hautpanzer weich und biegsam ist. Die gewöhnliche Aufrechthaltung der Seenadeln, Schlangennadeln und Seepferdchen wird durch den Auftrieb der Schwimmblase im Zusammenwirken mit dem Schwanz bestimmt; ein rasches Verschieben der gasförmigen Füllung der Schwimmblase zwischen der vorderen und hinteren Abteilung sorgt für Lageveränderungen im Raum.

Kleine Krebse, im Aquarium Wasserflöhe, Hüpferlinge und Salinenkrebse, bilden die Nahrung der Seenadeln; auch kleine Fische werden angenommen, zum Beispiel junge Meeräschen oder Meergrundeln. Im Aquarium verschmähen die Seenadelverwandten selbst junge Zahnkärpflinge (Guppys und andere; s. Band IV) nicht. Sie brauchen sehr viel Nahrung. Ihre unabhängig voneinander beweglichen, halbkugelig hervortretenden Augen verfolgen die Beute, ohne daß sie dabei den Kopf oder den Körper besonders drehen müssen. Langsam bringen sie die Röhrenschnauze in die Nähe des ahnungslosen Opfers und saugen die Beute dann plötzlich ein, wobei man ein knackendes Geräusch vernehmen kann. Die Mundröhre wirkt

- Stichlinge i. e. S. (s. S. 24):
1. Neunstachliger Stichling (*Pungitius pungitius*, s. S. 30)
 2. Seestichling (*Spinachia spinachia*, s. S. 30)
 3. Dreistachliger Stichling (*Gasterosteus aculeatus*, s. S. 24)





wie eine Saugpipette; der Zungenbeinbogen wird plötzlich zurückgezogen, der Unterkiefer gesenkt und somit die Mundhöhle erweitert. Der dadurch entstehende Sog reißt die Beute in den Mund; querliegende Lebewesen werden dabei oft zerrissen.

Merkwürdige Brutpflege

Schon der griechische Naturforscher Aristoteles (384–322 v. Chr.) berichtet im sechsten Buch seines berühmten Tierwerkes: »Dieser Fisch bricht in der Laichzeit auseinander, und so schlüpfen die Eier, denn er hat eine Teilung unter dem Magen und Eingeweide wie die Schlangen.« Im Jahre 1554 beschrieb dann Rondelet den langen Schlitz hinter dem After, in dem die Eier abgelagert werden; er erzählt, daß die Seenadel die Eier in den Schlitz werfe und sie dort zurückbehalte. Seine Behauptung freilich, er habe Junge in der Bruttasche eines Weibchens gesehen, war ein Irrtum, den man noch in der Fachliteratur des 19. Jahrhunderts finden kann. In Wirklichkeit sind es die Männchen, die den »falschen Bauch« unter dem Schwanzteil tragen, wie J. Walcott 1785 als erster entdeckte. Dieser Forscher konnte auch beobachten, wie die Weibchen ihre Eier in die Bruttaschen der Männchen ablegten. Der Schwede Ekström sah dann 1836 die Begattung der Seenadeln; er stellte fest, daß die Weibchen meist länger sind und zahlreicher vertreten waren als die Männchen. Das Männchen bog den Rumpf so weit zurück, daß der Schwanz eine Kurve mit dem Bogen nach unten beschrieb, dann öffnete sich die Bruttasche, und die Jungen schwärmten heraus. Bei Gefahr bog der Vater erneut den Körper, und die Jungen schlüpfen in die Bruttasche zurück.

Im Jahre 1905 beobachtete der Amerikaner Cudger die Liebesspiele einer amerikanischen Seenadel. Die Partner schwimmen nebeneinander, bis das Männchen mit seinem Kopf und Rumpf korkenzieherartige Bewegungen macht und mit der Schnauze die Bauchseite des Weibchens berührt. Dann umschlingen beide Partner sich mit ihren Körpern, halten die Leiber aneinander, und die Eier gleiten aus dem weiblichen Eileiter in die männliche Bruttasche. Dabei stützen die Männchen die Schwanzflosse auf den Boden, biegen sich vorwärts und rückwärts und drehen sich dabei so lange, bis die Eier in der Tasche nach hinten gerollt sind; dann können die Weibchen neue Eier nachlegen. Solche Paarungen finden nur bei Nacht statt und gelingen lediglich dann, wenn beide Partner gleich lang sind. Weibchen, die an viel kürzere Männchen geraten, lassen die Eier ins Wasser fallen.

Die Seepferdchen besitzen auf der Unterseite des Schwanzes einen richtigen Brutbeutel mit einer kleinen verschließbaren Öffnung. Bei ihnen schwimmen die balzenden Männchen umher und pumpen von Zeit zu Zeit die Bruttasche durch Vorwerfen des Schwanzes auf. Ein Heben des Kopfes fordert paarungswillige Weibchen zum Aufsteigen an die Wasseroberfläche auf; dort drehen sich beide Partner wie ein Karussell und kehren einander die Bauchseiten zu. Das Weibchen spritzt dabei innerhalb von zehn Sekunden etwa zweihundert Eier in die männliche Bruttasche; dort dauert die Entwicklung vier Wochen, bis endlich schwimmfähige, selbständige Jungfische »geboren« werden.

Bei den Schlängennadeln haben die laichwilligen Männchen eine gelbe Schnauze. Die balzenden Weibchen biegen den Männchen den Kopf zu und zeigen dabei hellblaue Streifen. Sie umwickeln die Männchen spiralig, drück-

- Röhrenmünder (s. S. 37):
 1. Schnepfenmesserfisch (*Aeoliscus strigatus*, s. S. 34)
 2. Großer Fetzenfisch (*Phyllopteryx eques*, s. S. 43)
 3. Schönflossige Tabakspfeife (*Fistularia petimba*, s. S. 33)
 4. Langschnauziges Seepferdchen (*Hippocampus guttulatus*, s. S. 37)
 5. Schnepfenfisch (*Macrorhamphosus scolopax*, s. S. 34)
 6. Trompetenfisch (*Aulostomus valenci*, vgl. S. 32 u. Abb. S. 26)
 7. Große Schlängennadel (*Entelurus aequoreus*, s. S. 42)
 8. Breitnasige Seenadel (*Siphonostoma typhle*, s. S. 42)
 9. Kröichen-Seepferdchen (*Hippocampus kuda*, s. S. 43 u. Abb. S. 26)
 Flügelroßfische (s. S. 70):
 10. Flügelroßchen (*Pegasus natans*, vgl. S. 71)

ken ihren Körper an den des Partners und steigen mit ihm an die Wasseroberfläche. Ein Weibchen kann achtzig bis hundert Eier in zwei Längsreihen in die männliche Bruttasche legen. Das Männchen besamt die Eier und dreht sich dabei nun seinerseits spiralig um das angeschmiegte Weibchen. Manchmal müssen die Seenadelweibchen stundenlang ihre Männer anbalzen, bis die Partner endlich bereit sind, Eier aufzunehmen. Die Laichzeit fällt in die Monate März bis August. Nach drei bis vier Wochen verlassen die kleinen durchsichtigen Larven die Eier; sie haben einen Flossensaum und winzige Brustflossen. Lebensweise und Laichverhalten der meisten außereuropäischen Arten sind noch unbekannt.

Nach der Lage der männlichen Bruttasche werden die Seenadelverwandten in zwei große Gruppen eingeteilt. Bei den Gastrophori befindet sich die Bruttasche auf der bauchwärts gelegenen Rumpfseite, bei den Urophori auf der bauchwärts gelegenen Schwanzseite. Neben anderen Merkmalen unterscheidet man die Gattungen nach dem Verlauf der Körperkanten (Cristae) und die Arten nach der Zahl ihrer Rumpf- und Schwanzringe. Zur Zeit gibt es 53 Gattungen mit mehr als 340 Arten, von denen viele allerdings bis jetzt nur durch ein Einzeltier bekannt sind. Wir können aus dieser Artenfülle lediglich einige wenige nennen.

Die Seenadelverwandten

An den Küsten West- und Nordeuropas lebt die GROSSE SCHLANGENNADEL (*Entelurus aequoreus*; GL bis 60 cm; Abb. S. 40), die größte unserer europäischen Seenadeln. Die gelbbraun gefärbten Fische tragen schmale silbergraue Querstreifen und sind damit gewissen Tangarten angepaßt, so dem Schotentang (*Halidrys siliquosa*) oder der Meersaite (*Chorda filium*). Die KLEINE SCHLANGENNADEL (*Nerophis ophidion*; GL etwa 30 cm) kommt im Mittelmeer genauso vor wie im Atlantik oder in der Nordsee; sie ist grüngelb gefärbt und trägt kleine weiße oder hellblaue Flecken.

In Seegraswiesen oder auf Sandgründen vom Schwarzen Meer übers Mittelmeer bis nach Norwegen hinauf lebt die BREITNASIGE SEENADEL (*Siphonostoma typhle*; GL 30 cm; Abb. S. 40); sie ist bräunlich bis grünlich mit weißen und messinggelben Flecken; dadurch sieht sie den schmutzigbraunen Blättern des Seegrases (*Zostera*) sehr ähnlich. Mitunter geht sie auch ins Brackwasser. An allen europäischen Küsten ist die GROSSE SEENADEL (*Syngnathus acus*; GL bis 40 cm) vertreten. Die graubraune, nur aus dem Mittelmeer bekannte DÜNNRÜSSELIGE SEENADEL (*Syngnathus tenuirostris*) findet sich besonders viel in der Adria.

Jeder Mittelmeerreisende kennt die SEEPFERDCHEN (Gattung *Hippocampus*; GL bis 16 cm), bei denen der Kopf senkrecht zum Körper gebogen ist. Die Knochenringe der Kopf, Rumpf- und Schwanzschilder tragen stumpfe oder spitze Stacheln, die oft zu fadenartigen Anhängen oder großen Hautlappen ausgezogen sind. Das KURZSCHNAUZIGE SEEPFERDCHEN (*Hippocampus hippocampus*) ist braun oder schwarz und oft von weißen oder dunkelgrauen Pünktchen übersät; es kommt nur auf Sandgründen des Mittelmeeres vor. Vom Mittelmeer bis in die Nordsee verbreitet ist das LANGSCHNAUZIGE SEEPFERDCHEN (*Hippocampus guttulatus*; Abb. S. 40); sein brauner bis gelbroter Körper ist oft durch weiße Pünktchen verziert. In den Flachwassergebieten von Florida und auch im Karibischen Meer lebt das ZWERGSEEPFERDCHEN



Verbreitungsgebiet der asiatischen Vertreter der Gattung *Channa* (s. S. 44).

(*Hippocampus zosterae*; GL 4 cm); es läßt sich leichter in Aquarien pflegen als andere Arten. Das KRÖNCHEN-SEEPFERDCHEN (*Hippocampus kuda*; Abb. S. 26 u. 40) aus dem indopazifischen Raum ist braun mit gelben Querstrichen am Kopf und einer schwarzen Längsbinde an der Rückenflosse.

Sehr auffällig ist der an der Küste von Australien lebende GROSSE FETZENFISCH (*Phyllopteryx eques*; Abb. S. 40). Er hat meist eine rotbraune Färbung und ist so mit lappenartigen und stacheligen Fortsätzen versehen, daß er wie eine schwimmende Tangpflanze aussieht — eine wunderbar anmutende Tarnung im Gestrüpp der Algen, Tange und Seegraswiesen. Außer ihm gibt es noch einen KLEINEN FETZENFISCH (*Phyllopteryx foliatus*). Tropische Süßwasserbäche bewohnen die Gattungen *Doryrhamphus* (vgl. Abb. S. 26) und *Doryichthys*. Bei vielen ihrer Arten sind die Körperkanten und Körperringe mit Stacheln versehen.

Seenadeln, Seepferdchen und die anderen Angehörigen der Unterordnungen Trompetenfische und Seenadelverwandte haben keinerlei Bedeutung für die Fischerei. Wegen ihrer meisterhaften Tarnung werden sie auch kaum von Raubfischen bemerkt. Leider hat sich aber in Europa, Ostasien und Nordamerika die Unsitte eingebürgert, Seepferdchen zu fangen, zu trocknen, manchmal sogar mit einer Silber- oder Goldfarbe anzustreichen und als Reiseandenken zu verkaufen. Dadurch besteht die große Gefahr, daß manche Formen ausgerottet werden. An der jugoslawischen Adriaküste zum Beispiel sind Seepferdchen und Seenadeln heute schon selten und aus manchen Gegenden fast verschwunden.

Ordnung Schlangenkopffische von H. Meinken

Alle SCHLANGENKOPFFISCHE (Ordnung Channiformes) haben sich mehr oder weniger weitgehend von der Kiemenatmung frei gemacht, ebenso wie zwei Unterordnungen der Barschartigen (Labyrinthfische, s. S. 215, und Hechtkopffische, s. S. 226). Alle diese durchweg tropischen oder subtropischen Süßwasserfische sind befähigt, atmosphärische Luft zu atmen. Sie tun das mit Hilfe eines Organs, das wegen seiner Form »Labyrinth« genannt wird. Bei den Zierfischliebhabern werden Schlangenkopffische, Labyrinthfische und Hechtkopffische deshalb auch heute noch gemeinsam als »Labyrinthher« bezeichnet, obwohl die Schlangenkopffische mit den beiden anderen Gruppen in systematischer Hinsicht nichts zu tun haben.

Das Labyrinth, dieses zusätzliche Atmungsorgan, ist eine mehr oder weniger verwickelt gebaute, mit zahlreichen Lamellen ausgestattete Einbuchtung von taschen- oder höhlenartiger Form oder eine sackartige Ausstülpung in der Kiemenhöhle — etwa hinter den Augen oberhalb der Kiemenbögen. Die Lamellen oder Leisten sind mit einem dünnen Häutchen überkleidet, das zahlreiche Blutgefäße durchziehen. Dadurch erfolgt ein direkter Gasaustausch. Fische, die ein solches Labyrinth besitzen, sind ausgezeichnet an ihren Lebensraum angepaßt; sie können sogar noch in außergewöhnlich sauerstoffarmem Wasser leben, beispielsweise in den meist stark gedüngten flachen Reisfeldern, in tropischen Sümpfen, verschmutzten Wasserzügen oder kleinen Wasserlöchern. Wie wir noch bei den Kletterfischen (s. S. 215) sehen werden, vermögen sie sogar eine Zeitlang außerhalb des Wassers auf dem Trockenen zu leben; denn das im Labyrinth festgehaltene Wasser reicht aus, um



Das Labyrinthorgan von *Ctenopoma* (rechts das Auge).

die Kiemen, die Kiemenhöhle und das Labyrinth einige Stunden feucht und damit in Tätigkeit zu halten. Allerdings führt diese Anpassung an die Aufnahme atmosphärischen Sauerstoffs so weit, daß die »Labyrinthher« ertrinken oder besser ersticken, wenn man es ihnen unmöglich macht, eine halbe bis eine Stunde Luft zu atmen.

Je nach dem Sauerstoffgehalt des Wassers, in dem die »Labyrinthher« leben, kommen sie alle fünf bis zwanzig Minuten vorsichtig oder auch schußartig an die Wasseroberfläche. Dabei stoßen sie dicht unter der Oberfläche die verbrauchte Luft durch den Mund oder die Kiemenspalte als große Blase aus, heben die beweglichen Mundränder etwas über den Wasserspiegel und nehmen eine neue Luftblase mit nach unten. Vielfach entsteht dabei ein leicht schmatzendes Geräusch. Dieser ganze Vorgang der Lufterneuerung dauert durchweg weniger als eine halbe Sekunde. Mit Hilfe einer beweglichen Hautklappe befördern die Fische die Luftblase in das Labyrinth; dann zieht sich das mit frischer Atemluft versorgte Tier ebenso vorsichtig, wie es nach oben kam, wieder zurück, oder auch saust es sehr schnell bis auf eine Tiefe von zwanzig bis vierzig Zentimeter unter der Wasseroberfläche hinab. Hier erst fängt es wieder normal zu schwimmen an.

Verständlicherweise hat man früher alle Fischarten, die ein solches Labyrinth haben, als nahe Verwandte angesehen und zu einer einzigen großen Familie zusammengeschlossen. Doch schon bald erkannte man, daß diese verschiedenen Fischgruppen außer dem Atmungsvorgang kaum Gemeinsamkeiten aufweisen. Man mußte sie aufgrund sonstiger Merkmale wieder trennen. So hat man die Labyrinth- und Hechkopffische zur Ordnung der Barschartigen gestellt, während die Schlangenkopffische eine eigene Ordnung bilden. Heute werden alle Schlangenkopffische in einer einzigen Gattung vereinigt: SCHLANGENKOPFFISCHE (*Channa*; GL 15–100 cm; vgl. Abb. S. 45) mit etwa fünfundzwanzig Arten.

Das Vorkommen der Schlangenkopffische reicht vom Amur und seinen Nebenflüssen über China, Indonesien, Burma, Vorderindien und Ceylon bis in das westliche tropische Afrika; ihr Hauptverbreitungsgebiet liegt im indopazifischen Raum. Alle sind geschätzte Speisefische, die nach den Angaben von Deraniyagala auch getrocknet oder geräuchert angeboten werden, und große Jäger; sie können sogar Beutetiere, die so groß sind wie sie selbst, angreifen und verschlingen – nicht nur Fische und Frösche, sondern auch Wasservögel und kleinere Säugetiere. Junge Schlangenkopffische begnügen sich mit Regenwürmern, Kaulquappen, Wasserkäfer- und Libellenlarven und ähnlichem. Im Aquarium gewöhnen sie sich auch an Fleischstreifen, die sie dem Pfleger zwischen den Fingern herausholen oder von der Pinzette nehmen. Sie schleichen ihre Beute von vorn an, krümmen sich S-förmig zum Zuschnappen und stoßen ruckartig vor. Ihre starke, im wesentlichen nach hinten verlagerte Beflossung gibt diesem Vorstoß eine große Kraft und Schnelligkeit. Die tiefgespaltene Mundöffnung und die zudem noch vorstreckbaren Zwischenkiefer ermöglichen es ihnen, die Beute sofort tief in den Schlund zu befördern. Kleinere Schlangenkopffische ziehen sich für die Zeit des Verdauens in Verstecke zurück; größere liegen dann träge auf dem Bodengrund und können verhältnismäßig leicht erbeutet werden.

Schlangenkopffische (s. S. 43):

1. Dunkelbauchiger Schlangenkopf (*Channa obscura*, s. S. 48)
2. Chinesischer Schlangenkopffisch (*Channa asiatica*, s. S. 47)
- Kiemenschlitzaale (s. S. 48):
3. Marmorierter Kiemenschlitzaal (*Synbranchus marmoratus*, s. S. 49)





1

2

8

4

5

6

7

9

3

Schlangenkopffische im Aquarium

Viele Schlangenkopffische sind besonders in der Jugend recht ansprechend gefärbt. Deshalb führt man verschiedene Arten als Jungtiere lebend bei uns ein und hält sie in Aquarien. Sie erweisen sich immer wieder als sehr intelligente und leicht zu haltende Pfleglinge, die ihren Betreuer sehr bald kennenlernen. Die einzige Schwierigkeit in ihrer Haltung ist die Beschaffung einer ausreichenden Menge von lebenden Futtertieren; denn sie haben eigentlich stets Hunger. Im Sommer gedeihen sie bei Temperaturen zwischen vierundzwanzig und achtundzwanzig Grad Celsius, im Winter bei achtzehn bis zweiundzwanzig Grad Celsius; für die Zucht sind sechsundzwanzig bis dreißig Grad Celsius angebracht. Geeignet für das Liebhaberbecken sind nur *Channa gachua* (GL bis 15 cm) und *Channa asiatica* (Abb. S. 45). Alle anderen Arten werden zu groß; sie sind aber ausgezeichnete Pfleglinge für Schauaquarien. Infolge ihres nie nachlassenden Appetits erreichen die meisten Arten ihre höchstmögliche Größe bereits in ein bis zwei Jahren.

In der Färbung gleichen sich die Schlangenkopffische ziemlich weitgehend. Ihre Grundfarbe ist zumeist braun, bräunlich oder auch grünlich; hinzu kommen mehrere ziemlich lebhaft hervortretende dunkle, schräge Bänder, die zu Winkeln oder eckigen Flecken abgeändert und von perlmutterartigen Fleckenreihen begleitet sein können. Rücken- und Afterflossen sind meist rot gesäumt.

In größeren Aquarien hat man einige Arten bereits erfolgreich gezüchtet. Bei guter Fütterung scheint die Zucht keine Schwierigkeiten zu bereiten. Eine Voraussetzung dazu ist allerdings, daß die Partner gleich groß sind; denn ein kleineres Tier schwebt immer in Gefahr, vom größeren verschluckt zu werden. Soweit bekannt, liegen bei keiner Art bemerkenswerte Geschlechtsunterschiede vor; dem Weibchen sieht man nur seinen Laichvorrat an der fülligeren Bauchgegend an, und die Farben des Männchens sind etwas lebhafter als die der Weibchen. Nach den bisherigen Erfahrungen geht die Paarung und das anschließende Ablaihen meist in den Vormittagsstunden nahe der Oberfläche vor sich und verläuft verhältnismäßig ruhig. Die Tiere schwimmen in immer kleiner werdenden Kreisen neben- oder hintereinander, am liebsten unterhalb einer geschlossenen Pflanzendecke; sie drängen dabei die Pflanzen auseinander. Plötzlich schnellt das Männchen vor, umschlingt das voranschwimmende Weibchen so, daß die Geschlechtsöffnungen beider Tiere dicht aneinander liegen, und dreht die Partnerin so weit herum, daß deren Bauchseite nach oben zeigt. Beide Tiere zittern kurz und heftig; jetzt treten die ziemlich großen gelblichen Eier aus, werden sofort befruchtet und steigen (jedes Ei enthält eine große Ölkugel) an die Wasseroberfläche, über die sich nach Beendigung des Ablaihens das Pflanzendickicht wieder mehr oder weniger schließt.

Männchen und Weibchen bewachen meist gemeinsam das Gelege und greifen jeden Störenfried an. Bei einer Temperatur von sechsundzwanzig bis dreißig Grad Celsius schlüpfen die Jungen nach zwei bis drei Tagen. Sie hängen dann noch sechs bis acht Tage mit dem großen Dottersack nach oben am Wasserspiegel oder an den Pflanzen nahe der Wasseroberfläche. Erst wenn der Dotter nahezu aufgezehrt ist, sind sie in der Lage, die normale Schwimm-lage einzunehmen. Da sie bereits genauso unersättliche Jäger sind wie die

Panzerwangen, Drachenköpfe (s. S. 50):

1. Sandflachkopf (*Platycephalus indicus*, vgl. S. 56)
2. Grunzgroppe (*Rhamphocottus richardsoni*, s. S. 61)
3. Steinfisch (*Synanceja verrucosa*, s. S. 55 u. Abb. S. 60)
4. Segelfisch (*Tetraroge barbata*, s. S. 52)
5. Panzerknurrhahn (*Peristedion weberi*, vgl. S. 54)
6. Gestreifter Knurrhahn (*Trigla lastovitza*, vgl. S. 54)
7. Seeteufel (*Myoxocephalus scorpius*, s. S. 58)
- Flughähne (s. S. 68):
8. Flughahn (*Dactylopterus volitans*, s. S. 70)

Eltern, lassen sie sich zuerst mit Larven von Salinenkrebsechen, Hüpferlingen und kleinen Wasserflöhen, nach einer weiteren Woche aber bereits mit erwachsenen Hüpferlingen und Wasserflöhen, Grindalwürmern, gehackten Enchytraeen oder Tubifexwürmern unschwer aufziehen.

In diesem Alter zerstreuen sie sich meist. Jedes Tierchen sucht sich einen Lebensraum zu sichern. Als gute Springer schnappen sie auch außerhalb des Wassers nach Kerbtieren. Ihre Behälter müssen also immer sorgfältig zugedeckt werden. Selbstverständlich können sie nicht mit anderen Fischen vergesellschaftet werden; denn kleinere Fische wandern bald in ihren Magen, und größere stören die Schlangenkopffische bei ihrer Verdauungsrue.

Die drei afrikanischen Arten (*Channa africana*, *Channa insignis* und *Channa obscura*) gleichen den asiatischen Formen in Körperbau, Färbung und Lebensweise oder sind ihnen doch sehr weitgehend ähnlich. Sie weichen von den asiatischen Verwandten aber darin ab, daß bei ihnen die Seitenlinie oberhalb der Brustflosse fast gerade oder nur wenig gebogen ist. Wir nennen hier nur den DUNKELBAUCHIGEN SCHLANGENKOPF (*Channa obscura*; GL bis 35 cm; Abb. S. 45), der ohne Zweifel die schönste Art ist und deshalb gern in Schauaquarien gehalten wird.

Die KIEMENSCHLITZAALE (Ordnung Synbranchiformes; GL bis 150 cm), die wir hier anschließen, haben gleichfalls ein zusätzliches Atmungsorgan, den Kiemensack, mit dessen Hilfe sie atmosphärische Luft aufnehmen können. Sie bewohnen bevorzugt sauerstoffarme Gewässer. Man sieht sie oft aufgerichtet auf dem hinteren Körperabschnitt stehen und den Kopf senkrecht zur Wasseroberfläche recken. Dabei kann man deutlich die Atembewegungen des Kiemensackes erkennen; der Kopf erscheint oft geradezu birnenförmig aufgetrieben, wenn die Fische von der Wasseroberfläche Luft in den Kiemenraum geholt haben.

Diesen langgestreckten, schlangenartigen Fischen fehlen die paarigen Flossen und die Schwimmblase. Kennzeichnend ist die eigenartige Kiemenöffnung, die als Querschlitze unter dem Kopf liegt. Es sind stark angepasste Fischformen, deren einfach anmutende Bauweise eine Neuerwerbung ist. Zwei Unterordnungen (Alabetoidei und Synbranchioidei) mit drei Familien und acht Arten, die im Süß- und Brackwasser der tropischen Gebiete von Amerika, Westafrika, Südostasien und in Australien und Tasmanien vorkommen. Färbung für gewöhnlich schmutzig bodenfarben mit fleischroten und bräunlichen Flächen; bei manchen Arten finden sich auch feine Punkturen.

Über die Lebensweise der Kiemenschlitzaale ist recht wenig bekannt. Hin und wieder hält man die kleineren Arten im Aquarium; aber da sie in ihren Lebensäußerungen unauffällig sind und sich außerdem gern verstecken, haben sie kaum Interesse gefunden. So sind wir auf die wenigen Angaben angewiesen, die uns die Forscher übermittelt haben. Bereits im Jahre 1906 hat Volz den WEISSEN KIEMENSCHLITZAALE oder REISAAL (*Fluta alba*) geschildert. Nach seinen Ausführungen leben diese Kiemenschlitzaale in Sümpfen und Bächen und suchen auch die überfluteten Reisfelder auf, wie die Bevölkerung Thailands bestätigte. Sie sollen sich an den tiefsten Stellen der Sumpf-



Channa marulius



Verbreitungsgebiet der afrikanischen Vertreter der Gattung *Channa*.

Ordnung
Kiemenschlitzaale
von D. Vogt



Kiemenschlitzaale (Synbranchidae)



Kiemenschlitzaale (Synbranchidae)

gebiete sammeln, sobald die Trockenzeit anfängt. Wahrscheinlich treiben sie eine Art Brutpflege; denn Smith gibt an, daß sie sich Bodenlöcher im weichen Grund graben und mit dem Vorderkörper daraus hervorsehen. In der Nähe dieser Wohnlöcher bauen sie eine Art Schaumnest, das im flachen Wasser an der Oberfläche treibt und in dem sie die Eier unterbringen. Die eingeborene Bevölkerung nimmt an, daß die Weibchen die Brut bewachen. Sind die Jungfische geschlüpft, so halten sie sich zunächst an der Oberfläche der Flachwasserbezirke in einem dichtgedrängten Schwarm von etwa fünf- und zwanzig Zentimeter Durchmesser auf; und das Weibchen beobachtet die Umgebung. Ob es die Jungen auch verteidigt, ist nicht sicher.

In Mittelamerika und im nördlichen Südamerika kommt der MARMORIERTE KIEMENSCHLITZAAL (*Synbranchus marmoratus*; Abb. S. 45) vor. Seine Färbung wechselt sehr und hängt nach Beobachtungen im Aquarium auch von der Stimmung ab; sie besteht aus bräunlichen, bläulichen oder schwarzen Tönen, oft mit einem schönen violetten Schimmer. Der Marmorierte Kiemenschlitzaal bewohnt auch Brackwassergebiete. Alle Kiemenschlitzaale dienen in ihrer Heimat der menschlichen Ernährung. Da sie ohne Wasser eine Zeitlang lebensfähig bleiben, werden sie meist lebend auf den Fischmärkten angeboten. Sie ernähren sich von Tieren aller Art und entwickeln — ähnlich wie die Schlangenkopffische — einen gesegneten Appetit.

Drittes Kapitel

Panzerwangen, Flughähne und Flügelroßfische

Eine sehr große und vielgestaltige Fischgruppe, deren Angehörige aber schon im Äußeren gewisse Ähnlichkeiten aufweisen, sind die PANZERWANGEN (Ordnung Scorpaeniformes). Gemeinsam ist allen ein Knochensteg, der vom Unteraugenknochen gebildet wird und mehr oder weniger bis zum Vorkiemendeckel reicht; daher der Name. Körper ganz oder teilweise mit Kamm- oder Rundschuppen oder ganz nackt. Kleine bis mäßig große Fische, die in allen Meeren leben; einige auch im Süßwasser. Barschähnlich; Kopf meist groß und mehr oder weniger mit Knochen gepanzert (oft völlig); diese Knochen können auch Stacheln tragen. Mehrere Stacheln gewöhnlich am Hinterrand des vorderen Kiemendeckels. Zwei Knochenleisten, deren Enden in Stacheln auslaufen, am Kiemendeckel. Zwei meist vereinigte, in sieben Familien aber getrennte Rückenflossen. Die ersten Stacheln können bei einigen Formen weit vorn und einzeln stehen. Auch am Beginn der Afterflosse meist einige Stacheln. Brustflossen häufig mit sehr breitem Grund; ein oder mehrere untere Strahlen können frei vom Flossenhäutchen sein. Bauchflossen brustständig, also auf gleicher Höhe wie Brustflossen, aus einem Stachelstrahl und fünf Gliedstrahlen bestehend. Knochenkanten am Kopf sind wichtige Bestimmungsmerkmale. Eine Kante über und eine unter der Augenhöhle auf dem Knochensteg in verschiedener Länge.

Ordnung
Panzerwangen
von F. Krapp

Die Panzerwangen gehören zu den hochentwickelten Stachelflossern und haben wie sie keinen Schwimmblasengang. Die Schwimmblase ist manchmal rückgebildet oder fehlt ganz; oft dient sie der Lauterzeugung. Meist leben sie in Küstennähe; wenige kommen auch in ziemlich tiefem bis sehr tiefem Wasser vor. Viele sind wunderschön gefärbt, manche meisterhaft getarnt. Bei einigen Arten stehen die Flossenstacheln mit Giftdrüsen in Verbindung, die sich auf dem Flossengrund befinden. Zu dieser Ordnung gehören die giftigsten Fische der Welt; ihr Gift dient freilich ausschließlich der Verteidigung. Es wirkt stark auf das Zentralnervensystem (neurotoxisch), aber auch auf das Blut (haemotoxisch). Daher sollte man alle Panzerwangen mit Vorsicht behandeln. Für gewöhnlich bewegen sie sich schlängelnd fort; doch die meisten sind recht träge. Das Fleisch aller Arten kann gegessen werden und ist oft sehr zart und wohlschmeckend; etliche Panzerwangen besitzen daher einen hohen Handelswert. Wir unterscheiden sechs Unterordnungen mit einundzwanzig Familien.

Unterordnung
Panzerwangen i. e. S.

Familie
Drachenköpfe

Zur Unterordnung der PANZERWANGEN i. e. S. (*Scorpaenoidei*) gehören die Familien der Drachenköpfe, Knurrhähne (s. S. 53), Pelzgropen (s. S. 54), Aploactiniden (s. S. 55), Steinfische (s. S. 55) und Indianerfische (s. S. 55).

Allen DRACHENKÖPFEN oder SKORPIONSFISCHEN (Familie *Scorpaenidae*; vgl. Abb. S. 60) ist ein großer breiter Kopf mit weiter Mundspalte gemeinsam, ferner der Besitz von Giftdrüsen am Rückenflössengrund. Viele sind wundervoll gezeichnet und gefärbt, besonders Rottöne kommen vor; auffällige Hautanhängsel am Kopf. Körper seitlich zusammengedrückt; Kopf, Körper und Schwanzstiel entweder beschuppt oder Kopf unbedeckt und Körper und Schwanzstiel nackt; auch rückgebildete Schuppen kommen vor. Stachelige oder glatte Knochenleisten am Kopf; harter Rückenflössenteil länger als weicher; Afterflosse mit drei, selten mit zwei Stacheln; Bauchflossen mit einem Stachel und zwei bis fünf Weichstrahlen. Brustflossen groß und breit, manchmal auch sehr lang. Bei allen Formen sind die Beutetiere im Verhältnis zu ihrer eigenen Körpergröße recht groß.

Die EUROPÄISCHE MEERSAU (*Scorpaena scrofa*) aus dem Mittelmeer und dem Ostatlantik ist ein gutes Beispiel für einen lebhaft gefärbten Fisch, dessen Muster aber in seinem natürlichen Lebensraum nicht auffällt. Streng bezirksgebunden und einzelgängerisch bewohnt dieser Fisch die Felsküsten und wartet dort oft lange Zeit unbeweglich, bis ein Beutetier von geeigneter Größe in erreichbare Nähe kommt. Entweder stürzt sich die Meersau dann mit einem oder mehreren kurzen »Sprüngen« auf das Opfer, oder sie erzeugt durch plötzliches Aufreißen der Mundöffnung einen solchen Sog, daß ihre Beute mitgerissen wird. Eine derart träge und dem Zufall unterworfenen Lebensweise kostet dem Fisch wenig Kraft. Ausgiebige Mahlzeiten halten da lange vor. Die Fische nehmen sehr große Beutestücke, meist Krebstiere, Weichtiere und Fische. Sie legen gelatineartige Laichballen ab, in denen sich die Eier an der Oberfläche befinden.

Oft wird die Meersau auch als Großer Drachenkopf bezeichnet. Sie zählt zu den giftigen Angehörigen der Ordnung. Infolge ihrer Tarnfarbe und ihres unerschütterlichen Liegenbleibens am Platz kann sie sehr gefährlich werden, wenn Badende mit nackten Füßen unversehens auf sie treten. Der Stich ist äußerst schmerzhaft und die Wirkung stark. In regelmäßigen Abständen, oft mehrmals in einem Monat, häutet sich die Meersau.

Ein Speisefisch von hervorragender Bedeutung ist der GOLD- oder ROTBARSCH (*Sebastes marinus*; GL bis 50 cm; Abb. S. 66) aus der Arktis, der auch Bergilt genannt wird. Sein bisher bekanntes Vorkommen erstreckt sich vom Weißen Meer und Grönland im Norden bis Schottland und Westnorwegen im Süden; im westlichen Atlantik geht seine Verbreitung mit dem kalten Labradorstrom bis zur Höhe von New York. Er wird in großen Mengen gefangen und im Binnenland meist als Filet angeboten. Seinen volkstümlichen Namen hat er, weil er recht barschähnlich aussieht. Das Weibchen bringt lebende Junge von fünf Millimeter Länge zur Welt, die zunächst im freien Wasser leben und sich von Plankton ernähren. Sind sie sechs Zentimeter groß geworden, so gehen sie zum Bodenleben über und verzehren Krebstiere und Fische. Sie bevorzugen Felsgrund in Tiefen von hundert bis über sechshundert Meter. Überraschend ist dabei, daß zwischen hundert und zweihun-



Europäische Meersau



Goldbarsch

dert Metern auf dem Schelf ausnahmslos gewöhnliche Rotbarsche leben, während von dreihundert bis weit unter sechshundert Meter eine besonders angepasste Form, der Tiefenbarsch, vorkommt.

Der TIEFENBARSCH (*Sebastes marinus mentellus*) ist bereits ein echter Tiefenfisch, der die tiefen Rinnen und Schluchten bewohnt. Er unterscheidet sich von dem tiefroten Goldbarsch mit seinem glatten Unterkiefer und seinen mittelgroßen Augen durch eine blaßrote Färbung, einen zapfenförmigen Fortsatz am Unterkiefer und viel größere Augen; hinzu kommen noch die unterschiedliche Form des Körpers und der Kiemendeckel, sogar der Gehörsteine, und eine andere Wirbelzahl. Das Fleisch des Tiefenbarsches ist weniger fest und dadurch nicht so haltbar, aber fettreicher. Zwischen zweihundert und dreihundert Meter werden Zwischenformen gefangen, zum Beispiel solche mit einem nur angedeuteten Kinnfortsatz. Wir haben hier den einzigartigen Fall einer Tiefenunterart vor uns. Die Unterschiede sind schon bei den Jungfischen deutlich und offenbar erblich festgelegt. Nur im Grenzgebiet gibt es Paarungen zwischen den zwei Unterarten und daher vermittelnde Formen. Die Fortpflanzungszeit fällt in den Frühling; wie bei anderen Drachenköpfen findet eine innere Befruchtung statt. Die Gestalt der Jungen ist von der der Eltern verschieden — sie sind Larven. Früher wurden Tiefenbarsche nur gelegentlich durch Stürme aus ihren sicheren Tiefen gerissen, strandeten dann oft in großer Zahl und erlagen der »Trommelsucht«. So nennt man die Erscheinung, daß es den aus großen Tiefen rasch emporgeholten Fischen nicht möglich ist, den Druck in der Schwimmblase zu verringern. Die Schwimmblase drückt dann auf innere Organe und auf die Kiemen der Fische, so daß sie meistens sterben.

Von den ebenfalls sehr zahlreichen Drachenköpfen der warmen Meere sind die ROTFEUERFISCHE (Gattungen *Pterois* und *Dendrochirus*; Abb. S. 59 u. 60) aus dem Indik und Westpazifik die bekanntesten. Der EIGENTLICHE ROTFEUERFISCH (*Pterois volitans*; Abb. S. 59) gehört zu den absonderlichsten und auffälligst gefärbten Bewohnern der Korallenriffe. Seine übergroßen Brustflossen dienen ihm als Sperrnetz, mit dem er seine Beutetiere in den winkelreichen Riffen und Felsküsten in die Enge treibt, um sie schließlich zu verschlingen. Dementsprechend sind die Rotfeuerfische recht schwimmlustig. Ihr Gift gehört zu den stärksten, die wir in der Ordnung der Panzerwangen finden. Am Grunde eines jeden Hartstrahls der Rückenflosse befindet sich eine Gruppe von Drüsenzellen; sie gibt den Giftstoff in die häutige Umhüllung des gefurchten Strahles ab; von dort wird er durch einen nur geringen Druck auf die sehr langen Stacheln in eine Wunde eingespritzt. Man hat das Gift schon wiederholt mit dem der Kobras verglichen — aber zu Unrecht. Im Gegensatz zur Meersau verteidigen sich die Rotfeuerfische nicht nur; sie schwimmen auch auf andere Tiere und im Aquarium mit gespreizten Rückenflossen und Stacheln sogar auf die Hand des Pflegers zu, um sie zu rammen.

Die Rotfeuerfische

Gleichfalls aus dem Indopazifik stammt der SEGELFISCH oder DRACHENSEGLER (*Tetraroge barbata*; GL 8 cm; Abb. S. 46). Dieser seitlich sehr flache und dünne Fisch kann seine hohe Rückenflosse je nach Stimmung aufrichten oder anlegen. Als Aquarienfisch ist er sehr begehrt. Auf den Philippinen wird er in See- und Brackwasser gefunden und steigt auch in Flüsse auf.

Der seltene GESPENSTERFISCH (*Taenionotus triacanthus*; GL über 10 cm; Abb. S. 59), die einzige Art seiner Gattung, ist im Indischen und Stillen Ozean beheimatet und wurde auch bei uns schon wiederholt lebend eingeführt. Im Freien wie im Aquarium schwankt er bedächtig von einer Seite auf die andere, als sei er ein Tangbüschel, das von den Wellen bewegt wird. Auch an seine Beute schleicht er sich in solcher Weise heran. Dieses Verhalten ist schon merkwürdig genug; aber noch mehr setzt uns der Gespensterfisch durch sein regelmäßiges Abwerfen der Oberhaut in Erstaunen, das an das Häuten der Lurche erinnert. Wickler und Nowak schreiben darüber:

Die Häutung des
Gespensterfisches

»Die alte Haut platzt auf den Lippen und am Kiemendeckelrand auf. Dann beginnt der Fisch, sich selbst ruckartig gegen den Boden zu stoßen und heftig stoßweise zu atmen. Die ruckartigen Bewegungen schieben Umgebungswasser unter die alte Haut am Kopf, die schließlich wie eine Haube nach oben über den Kopf rutscht. Mit den Atemwasserstößen bläst das Tier die Haut, in der der Rumpf steckt, wie einen Beutel auf. Die Brustflossen arbeitet er aus den »Handschuhen«, klopft auch damit auf die Flanken, wo die alte Haut sich noch nicht gelöst hat, und dann kommt er plötzlich mit einem kombinierten Atem- und Schwimmstoß aus der alten Haut heraus, die hinter ihm zusammensinkt. Daß wieder eine Häutung fällig ist, kann man dem Tier schon ein paar Tage vorher anmerken: Es bumst nämlich dann schon ab und zu ruckartig gegen den Boden, und vor allem trägt es die Schwanzflosse gefaltet hochgebogen (schwach auch die Afterflosse). Das erleichtert beim Häuten das Herausrutschen. Etwa einen Tag nach dem Häuten wird die Schwanzflosse wieder normal getragen.« Die abgestreifte Oberhaut ist so fest, daß man sie als wassergefüllten Beutel aus dem Wasser heben kann, ohne daß sie reißt — ein einzigartiger Fall.

Familie
Knurrhähne

Bei den KNURRHÄHNEN (Familie Triglidae) werden die beiden Unterfamilien der ECHTEN KNURRHÄHNE oder SEEHÄHNE (Triglinae) und der PANZERKNURRHÄHNE (Peristediinae) unterschieden, die von manchen Forschern auch als gesonderte Familien betrachtet werden. Die Echten Knurrhähne haben einen beschuppten Körper und einen großen, harten, mit Knochenplatten gepanzerten Kopf ohne Schuppen, der aber stark dornig sein kann. Seitlich und auch ein wenig von oben zusammengedrückt. Zwei getrennte Rückenflossen; die erste hat Stacheln und ist kürzer als die zweite. Auffällige Brustflossen, deren unterste zwei oder drei Strahlen frei von Flossenhaut und unabhängig voneinander beweglich sind; der obere Teil hat sehr lange Strahlen, ist fast flügelartig und kann in allen Regenbogenfarben schillern. Afterflosse mit keinem oder einem Stachel, Bauchflossen klein, mit einem Stachelstrahl und fünf Gliederstrahlen.

Mit den freien Brustflossenstrahlen gehen die Knurrhähne regelrecht auf dem Meeresboden. Beim Schwimmen öffnen und schließen sie den Oberteil wie einen Flügel. Manche Knurrhähne sind trotz ihres ruhigen Schreitens ausgezeichnete Schwimmer, die vor allem zur Laichzeit weite Wanderungen unternehmen. Die freien Strahlen dienen aber auch als Sinnesorgane; mit ihrer Hilfe spüren die Fische das Futter auf. Knurrhähne zählen sogar zu den »fliegenden« Fischen; denn einige Arten können sich mit Hilfe der kräftigen Schwanzmuskeln über die Wasseroberfläche schnellen. Die europäischen For-

men leben vorwiegend auf sandigen, seltener auf schlammigen, felsigen oder sonstigen Hartböden. Dort ernähren sie sich vor allem von Krebsen und Muscheln, aber auch von anderen Schalentieren. Meist trifft man sie in etwas größerer Tiefe an. Ihr Fleisch ist zwar etwas hart und trocken, wird aber gern gegessen.

Die häufigste Art im europäischen Teil des Atlantik ist der GRAUE KNURRHAHN (*Eutrigla gurnardus*; GL bis 50 cm); der größte in unserem Gebiet aber ist der ROTE KNURRHAHN (*Trigla lucerna*; GL bis 75 cm; Abb. S. 60), den man von Südafrika bis zu den Lofoten, ferner im Mittelmeer und im Schwarzen Meer antrifft. Im Herbst soll der Rote Knurrhahn in die Tiefe oder sogar in die Weiten des Atlantik abwandern. Beim Grauen Knurrhahn fällt die Laichzeit in die Monate April bis August. Die Eier schweben etwa fünf Tage frei im Plankton. Dann leben die schlüpfenden Jungen im freien Wasser, bis sie eine Länge von etwa drei Zentimeter erreicht haben und nun die bodenbewohnende Lebensweise der Eltern annehmen.

Knurrhähne zählen zu denjenigen Fischen, von denen wir seit alters her wissen, daß sie Töne hervorbringen. Sie haben einen sehr hochentwickelten Lautapparat. Eigene Muskeln, die sogenannten »inneren« Muskeln, die sich von Zwischenrippenmuskeln ableiten, setzen an der Schwimmblase an; diese sehr kräftigen Trommelmuskeln sind durch eine oberflächliche Sehnenplatte miteinander verbunden und durch Nerven vom Rückenmark versorgt. Ein Zusammenziehen der Trommelmuskeln versetzt die verhältnismäßig kleine Schwimmblase in Schwingungen; so bringt der Fisch die Töne hervor. Bei der Gattung *Trigla* (vgl. Abb. S. 46 u. 60) nimmt die Schwimmblase nur etwa eineinhalb vom Hundert der Körpermasse ein; davon entfällt noch viel auf die Trommelmuskeln. Die Schwimmblase ist geteilt und ihre Schwebhilfe sicher sehr gering; bei den NORDAMERIKANISCHEN KNURRHÄHNEN (Gattung *Prionotus*) besteht sie aus zwei langen, vorn und hinten zugespitzten Säcken, die vorn durch einen langen Gang miteinander verbunden sind.

Von den Echten Knurrhähnen unterscheiden sich die PANZERKNURRHÄHNE (Unterfamilie Peristediinae; GL um 30 cm; vgl. Abb. S. 46) durch dornige Knochentafeln, die den ganzen Körper bedecken. Von der Schnauze ragen bei ihnen zwei knöcherne Fortsätze wie Finger nach vorn — ähnlich wie bei manchen Echten Knurrhähnen. Unterkiefer mit mehreren Bartfäden; keine Zähne. Brustflossen mit zwei freien Strahlen. Fast durchweg Bewohner tieferer Wasserschichten in tropischen und gemäßigten Meeren, während die Echten Knurrhähne nicht so tief gehen. Vermutlich auch seßhafter als ihre Verwandten; meist ebenso prächtig gefärbt. Fast noch bessere Schwimmer; ernähren sich vor allem von schalenlosen Weichtieren. Aus dem Mittelmeer ist der PANZERFISCH (*Peristedion cataphractus*) bekannt.

Seitlich stark zusammengedrückte Fische mit sehr hohem Kopf sind die PELZGROPPEN (Familie Caracanthidae; GL etwa 5 cm). Ihr ganzer Körper ist schuppenlos, aber dicht mit kurzen, häutigen Wärzchen bedeckt, die am Rumpf und am Schwanzstiel in senkrechten Reihen stehen. Man hat diese Fische deshalb ziemlich treffend mit filzüberzogenen Fünfmarkstücken verglichen. Nur wenige Arten sind aus dem Indopazifik bekannt; dort finden sie sich oft in Spalten zwischen den Stöcken und Blöcken der Korallen.



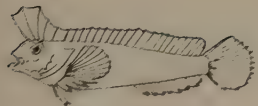
Knurrhahn



Pelzgroppe

Familie
Pelzgroppen

Familie
Aploactiniden

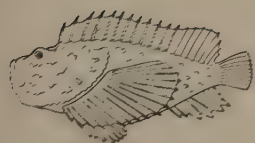


Aploactinide

Die APLOACTINIDEN (Familie Aploactinidae) ähneln in ihrer Gestalt den Drachenköpfen. Kleine Fische, seitlich zusammengedrückt, schuppenlos, aber mit samtartigen Hautanhängseln wie bei den Pelzgroppen; Kopf mit wohlentwickelten Kanten und knopfartigen Höckern. Kleine Zähne auf Kiefer und Gaumen. Stachelteil der Rückenflosse viel länger als der weiche, die ersten Stacheln getrennt von den übrigen auf dem Kopf. Afterflosse ohne Stacheln; Bauchflosse mit einem harten und vier weichen Strahlen. Kiemenöffnung eng. Nur wenige Gattungen aus dem Indischen und dem westlichen Stillen Ozean.

Zu dieser Gruppe stellt man manchmal drei Gattungen kleiner Tiefseeformen, die jeweils nur eine Art enthalten und zur Unterfamilie der Bathyploactininae zusammengefaßt werden. Sie unterscheiden sich von den anderen Angehörigen der Familie hauptsächlich durch das Fehlen stacheliger Kanten auf der Kopfoberseite und der häutigen Tentakel. Vor dem Auge befinden sich zwei stumpfe, nach hinten gerichtete Stacheln; auch der Vorkiemendeckel hat starke, aber stumpfe Stacheln. Während die Afterflosse stachellos ist, besitzt die Bauchflosse einen Stachel und zwei Weichstrahlen. Auf Kiefern und Gaumen hat dieser Fisch Bürstenzähne; seine Kiemenöffnung ist eng. Eine Art kennen wir aus Australien, eine weitere aus China und eine dritte von der Insel Nias in Ostindien.

Familie
Steinfische



Steinfisch

Die STEINFISCHE (Familie Synancejidae) sind seitlich mäßig zusammengepreßt oder auch mehr oder weniger von oben zusammengedrückt. Schuppen fehlen; Kopf meist breit und etwas flach, Augen oft aufwärts gerichtet. Stacheliger Rückenflossenteil etwa in Augenhöhe beginnend, im allgemeinen länger als der weiche Teil. After- und Rückenflosse mit steifen oder biegsamen Stacheln; Bauchflossen mit einem Stachel und fünf Gliederstrahlen. Kiemenöffnung weit. Indischer Ozean und Westteil des Stillen Ozeans. Bekannteste Art ist der STEINFISCH oder LEBENDE STEIN (*Synanceja verrucosa*; Abb. S. 46 u. 60).

In Gestalt und Färbung ähneln die Steinfische verblüffend einem bewachsenen Stein; sie liegen fast ständig halb im Boden verborgen. Wegen dieser vorzüglichen Tarnung kann man sie leicht übersehen und auf sie treten. Ihre Drüsen am Grunde der harten Rückenflossenstacheln erzeugen das stärkste bekannte Fischgift; nach einer verbürgten Meldung trat ein Todesfall schon zwei Stunden nach dem Stich ein. Der Lebende Stein wurde auch bereits für Schauaquarien eingeführt und ist leicht zu halten. Er lebt von tierlicher Nahrung und wartet getarnt auf vorbeikommende Beute. Eine weitere Art, der BEWACHSENE STEIN (*Minous inermis*), ist seit langem durch eine eigenartige Vergesellschaftung bekannt: Er trägt stets einen Hydroidpolypen (*Stylactis minoi*) auf der Kehle und um die Kiemenöffnung. Frei wurde dieser Polyp noch nicht gefunden. Der Vorteil für den Polypen ist leicht erkenntlich: Bei den Schwimm- und Atembewegungen des Fisches wird ihm wahrscheinlich ständig Frischwasser und Nahrung zugeführt. Welchen Nutzen freilich der Fisch von seinem »Gesellschafter« hat, ist nicht bekannt.

Familie
Indianerfische



Indianerfisch

Eine kleine, wenig bekannte, auf die australischen Küsten beschränkte Familie sind die INDIANERFISCHE (Pataecidae). Rückenflosse lang, reicht vom Kopf bis zum Schwanz; Körper nackt, Bauchflossen fehlen. Beim INDIANER-

FISCH (Gattung *Pataecus*), dem »Indian fish« der Australier, sind Rücken- und Schwanzflosse durch ein Häutchen verbunden, bei einer weiteren australischen Gattung aber getrennt. Seinen Namen hat der Indianerfisch nach der steil aufragenden Stirn und den direkt darüber ansetzenden, besonders verlängerten Rückenflossenstrahlen, die an das Profil eines Indianers mit Feder schmuck denken lassen.

Zur Unterordnung der GRÜNLINGE (Hexagrammoidei) gehören die Familien der GRÜNLINGE i. e. S. oder TERPUGE (Hexagrammidae und Zaniolepididae) und die SCHWARZFISCHE (Anoplopomatidae; s. unten). Unterscheiden sich von den Drachenköpfen und Verwandten durch die langgestreckte Gestalt, die vermehrte Wirbelzahl und die schlanken, biegsamen Stacheln. Nur eine Nasenöffnung auf jeder Kopfseite. Kopfstacheln fehlen im allgemeinen; lediglich einige amerikanische Vertreter (Familie Zaniolepididae) haben Stacheln auf dem Vorkiemendeckel und in der Afterflosse. An den Körperseiten bei manchen Gattungen mehrere Seitenlinien, bei der Gattung *Agrammus* dagegen nur eine. Körper mit Kamm- oder Rundschuppen bedeckt, Kiefer mit starken Zähnen bestückt. Grünlinge sind Meeresbewohner, die ziemlich gut schwimmen.

Die Lebensweise der Grünlinge ist nur unvollkommen bekannt. Ihr Laich wird am Boden abgelegt und hält meist als Klumpen zusammen. Bei einigen Gattungen wurde Brutpflege festgestellt, so bei *Ophiodon*, die deshalb auch schon in eine eigene Familie gestellt worden ist. Die Nahrung der Terpuge besteht vorwiegend aus bodenbewohnenden wirbellosen Tieren, vor allem Weichtieren; einige Arten nehmen auch Fische. Der TERPUG (*Pleurogrammus azonus*) beißt den Muscheln zunächst den Fuß ab; öffnet die Muschel sich dann, so nimmt er auch das übrige. Tagsüber schwimmen die Terpuge bei ruhigem Wetter an der Oberfläche, wie man durch Beobachtungen aus Flugzeugen weiß. Sie lassen sich dann leicht in Beutelnetzen fangen. Während der Nacht halten sie sich in Bodennähe auf. Der Terpug laicht von September bis Oktober in offenen Buchten mit steilen Ufern und grobem Geröllgrund. Seine Eier können eine sehr verschiedene Farbe haben: dunkelgrau, türkisblau oder rotbraun. Die sieben Gattungen der Grünlinge mit ihren dreizehn Arten besiedeln den Norden des Stillen Ozeans sowohl auf asiatischer als auch auf amerikanischer Seite. Im fernen Osten der Sowjetunion kommen sie sowohl frisch als auch eingesalzen auf den Markt.

Ähnlich sind die SCHWARZFISCHE (Familie Anoplopomatidae); beide Rückenflossen jedoch getrennt, die vordere meist kürzer. Kopf, Rumpf und Schwanzstiel beschuppt. Nur zwei Gattungen (*Anoplopoma* und *Erilepis*) aus dem Nordpazifik. Dort hat zum Beispiel der KOHLENFISCH (*Anoplopoma fimbria*) für Ostsibirien wirtschaftliche Bedeutung.

Die FLACHKÖPFE (Unterordnung Platycephaloidei, Familie Platycephalidae; vgl. Abb. S. 46) sind langgestreckte Fische mit flachem, breitem Kopf. Oberseits auf Kopf, Rumpf und Schwanzstiel Kammschuppen, unterseits Rundschuppen. Kopf mit stacheligen Knochenkanten; Bürstenzähne auf Kiefern und Gaumen. Zwei getrennte Rückenflossen, von denen die weiche länger ist. Afterflosse lang; Bauchflosse mit einem Stachel und fünf Gliederstrahlen. Rippen vorhanden.

Unterordnung Grünlinge



Grünling i. e. S.



Schwarzfisch

Unterordnung Flachköpfe



Flachkopf

Diese Fische sind trotz ihrer geringen Größe für manche Gebiete im indopazifischen Raum für die Fischerei von Bedeutung. Die zahlreichen, zum Teil weitverbreiteten und sehr ähnlichen Arten kann man in eine Gattung stellen oder auch auf mehrere Gattungen oder Untergattungen verteilen. Sie leben im Indischen und Stillen Ozean sowie im Ostatlantik.

Unterordnung Hoplichthyiden

Gleichfalls nur eine Gattung mit mehreren Arten bilden die HOPLICH-
THYIDEN (Unterordnung Hoplichthyoidei, Familie Hoplichthyidae) aus dem Indopazifik. Stark abgeflacht, Kopf, Rumpf und Schwanzstiel ohne Schuppen, aber Rumpf und Schwanz mit Knochenplatten, die den Rücken und die obere Hälfte der Seiten bedecken, jede davon mit einem oder mehreren Stacheln. Kopfseiten mit seitlich ausgezogenen stacheligen Kanten. Feine Bürstenzähne auf Kiefern und Gaumen. Zwei Rückenflossen, die Stacheln der ersten biegsam, die zweite, viel längere, mit weichen Gliederstrahlen. Afterflosse ohne Stachel; lang, etwa wie die zweite Rückenflosse. An den Brustflossen drei, ausnahmsweise vier untere Strahlen frei. Bewohner von tieferem Wasser im Indopazifik.

Unterordnung Congiopodiden



Congiopodide

Das hervorstechendste Merkmal der CONGIOPODIDEN (Unterordnung Congiopodoidei, Familie Congiopodidae) ist ein sehr eigenartiges Profil. Diese Fische sind vorn sehr hochrückig, die Stirn ist eingesattelt und steigt steil an; die hohe, kammartige Rückenflosse beginnt bereits über dem Auge. Schnauze rüsselförmig vorgezogen, endet in einer vorstülpbaren Mundöffnung. Unter der einheitlichen Rückenflosse fällt die Rückenlinie sehr rasch ab. Kopf ohne starke Stacheln; nur eine Nasenöffnung auf jeder Seite.

Eine bei Neuseeland häufige Art bringt Töne hervor und wurde deshalb näher untersucht. Die Laute hat man mit der Tätigkeit der Trommelmuskeln verglichen und enge Zusammenhänge gefunden. Diese Familie findet sich im Indischen und im südlichen Stillen Ozean, aber auch an der Ostküste Südamerikas.

Unterordnung Groppen

Zur Unterordnung der GROPPEN (Cottoidei) zählen folgende Familien: Groppen i. e. S. (Cottidae; s. unten), Iceliden (Icelidae; s. S. 62), Baikalgroppen (Cottocomphoridae; s. S. 62), Ölfische (Comephoridae; s. S. 63), Normanichthyiden (Normanichthyidae; s. S. 64), Cottunculiden (Cottunculidae; s. S. 64), Panzergroppen (Agonidae; s. S. 64) und Scheibenbäuche oder Lumpfische (Cyclopteridae; s. S. 65).

Bei den GROPPEN I. E. S. (Familie Cottidae) ist der Körper schuppenlos, mit rückgebildeten Schuppen oder mit großen Knochentafeln, die Stacheln tragen können. Zwei Rückenflossen, entweder getrennt oder durch eine Haut verbunden, die nur eine kleine Einbuchtung an der Grenze erkennen läßt; Stachelteil ist immer kürzer als der weiche Teil. Stacheln oft biegsam. Auffällig große fächerartige Brustflossen, bei einer Gattung sogar miteinander verbunden. Bauchflossen entweder fehlend oder aus einem Stachel und zwei bis fünf Weichstrahlen bestehend. Körper mehr oder weniger gestreckt, Kopf breit und flach, mit Stacheln vor allem am Vorkiemendeckel. Mundöffnung groß, endständig und in verschiedenem Ausmaß vorstreckbar. Afterflosse ohne Stacheln, steht der weichen Rückenflosse gegenüber. Schwanzflosse abgerundet oder ausgeschnitten. Schwimmblase fehlt. Alle Groppen sind Bodenfische des Meeres und zum Teil auch des Süßwassers. Insgesamt über drei-



Seeteufel (s. S. 58)

hundert Arten; Mittelpunkt der Entstehung und Verbreitung mit der höchsten Artenzahl ist der nördliche Stille Ozean.

Der SEETEUFEL oder SEESKORPION (*Myoxocephalus scorpius*; Abb. S. 46) lebt wie die Mehrzahl der salzwasserbewohnenden Gropen im Küstengebiet, vor allem in Seegras- und Blasentangfeldern. Das Männchen ändert in der Laichzeit seine Färbung, die aus einer dunkelbraunen Grundfarbe mit helleren Marmorierungen besteht; es bekommt dann ziegelfarbige Flecken am Bauch. Wie bei allen Gropen ist der Geschlechtsunterschied in Größe und Färbung bedeutend, das Männchen wird viel größer. Nach der Laichablage bewacht es die Eier bis zum Schlüpfen. Die Jungen leben zunächst im freien Wasser, bis sie eine Länge von zwei Zentimeter erreicht haben, und gehen dann zum Bodenleben über. Mit einer Größe von sechsunddreißig Zentimetern sind die Männchen ausgewachsen. Sie verschlingen alles, was sie bewältigen können, und werden sogar dem Küstenangler lästig, weil sie ähnlich wie die kleinen Flußbarsche an fast alle Köder gehen. Im Atlantik ist der Seeteufel an der Ostküste vom Eismeer bis zur Biskaya, im Westen bis zur Höhe von New York verbreitet. Infolge der seßhaften Lebensweise haben sich in diesem großen Gebiet zahlreiche örtliche Formen ausgebildet. Wenn man gefangene Seeteufel in der Hand hält, brummen sie; fälschlich heißen sie daher auch »Knurrhähne«. Ihm ähnlich ist der SEEBULL (*Taurulus bubalis*; Abb. S. 65).

Der an der amerikanischen Atlantikküste lebende SEERABE (*Hemitripterus americanus*; GL mehr als 60 cm) hat die überraschende Fähigkeit, sich wie ein Ballon mit Luft aufzupumpen, wenn man ihn aus dem Wasser nimmt. Wirft man den Seeraben dann wieder ins Wasser, so treibt er zunächst hilflos an der Oberfläche, bis es ihm möglich ist, die Luft abzulassen. Obwohl man dem Fisch nach den Angaben von Herald und Vogt ein schmackhaftes Fleisch nachsagt, verwendet man ihn meist als Köder für Hummerfallen.

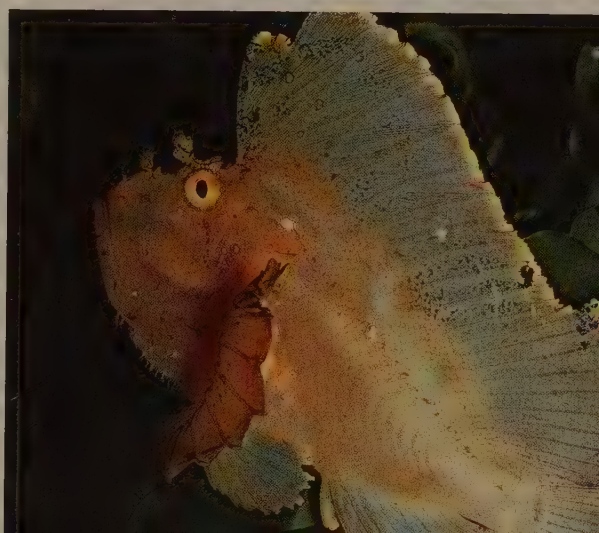
In unseren europäischen Süßgewässern ist der Hauptvertreter dieser Familie die GROPE, KOPPE oder MÜHLKOPPE (*Cottus gobio*; GL 10–18 cm; Abb. S. 65); sie findet sich außerdem in Vorderasien und Sibirien, dringt auch ins Brackwasser, so im Küstengebiet der Baltischen Bucht. Da sie reines, kühles Wasser liebt, steigt sie in der Forellenregion bis über zweitausend Meter hoch. Tagsüber hält sie sich verborgen und geht bei Beginn der Dämmerung auf Nahrungssuche, wobei sie vor allem Kerbtierlarven, Flohkrebse, kleine Fische und Fischeier aufnimmt. Bei den Fischern ist sie höchst unbeleibt, weil ihr Forelleneier und Forellenbrut zum Opfer fallen; umgekehrt ernähren sich aber Forellen gern von Koppeln. Bevorzugtes Lebensgebiet der Gropen ist der sandige und steinige Grund kühler Bäche in der Forellenregion und an den Ufern größerer Seen, aber man trifft sie auch in tieferen und größeren Fließgewässern an, falls sie kühl genug sind.

Die Laichzeit fällt in die Monate Februar bis Mai. Vor der Laichablage erfolgt ein Liebespiel, bei dem die auch sonst kräftigen Farben des Männchens noch dunkler werden. Nach der kurzen Balz klebt das Weibchen die Eier an die Unterseite eines Steines, wo sie das Männchen befruchtet und dann während der Entwicklung, die bis fünf Wochen dauern kann, bewacht. Im Aquarium sind Gropen gut haltbar, wenn man vor allem für klares,

Oben: Die großen Brustflossen der farbenprächtigen Rotfeuerfische (*Pterois volitans*, s. S. 52) dienen als »Sperrnetze« beim Fang der Beute.

Links unten: Die *Dendrochirus*-Arten (s. S. 52 u. Abb. S. 60), Zwergfeuerfische, sind kleine, aber geschickte Jäger.

Rechts unten: Alle Drachenköpfe sind durch besondere Flossenbildung gekennzeichnet, so beim Gespensterfisch (*Taenionotus triacanthus*, s. S. 53) die hohe vorgeschobene Rückenflosse.





sauberes und nicht zu warmes Wasser mit genügendem Sauerstoffgehalt sorgt. Die wirtschaftliche Bedeutung ist gering; man verwendet die Koppe gern als Köderfisch.

Von einer eigenartigen Bedeutung der Groppe im Brauchtum des schweizerischen Dorfes Ermatingen in der Nähe des Bodensees berichtet Zimmermann im Jahre 1965. Dort findet drei Wochen vor Ostern die althergebrachte »Groppenfasnacht« statt: »Seltsam und eigen klingt schon der Name »Groppenfasnacht«. Er hängt aufs engste mit dem Fischfang zusammen. Der Gropp oder die Groppe wird hier bei Ermatingen im Vorfrühling gefangen. Mit Salz bestreut und in der Pfanne gebraten, wird er als Delikatesse verspeist. Früher haben die Ermatinger Fischer die schmackhaften Seebewohner oft in Riesenmengen gefangen; heute sind die Groppen im Untersee seltener geworden.«

Über den Ursprung der Ermatinger Groppenfasnacht gibt es verschiedene Lesarten. Nach einer dieser Legenden floh der abgedankte Papst Johannes XXIII. am 20. März 1415 von Konstanz nach Ermatingen und fand beim dortigen Pfarrherrn gastliche Aufnahme und gute Bewirtung mit Groppen, Brot und Wein. Die Groppen sollen ihm so gut geschmeckt haben, daß er den Fischern von Ermatingen zum Dank dafür das Recht verlieh, alljährlich mitten in der Fastenzeit eine besondere Fasnacht zu feiern.

Die Ermatinger sind stolz auf das »päpstliche« Vorrecht ihrer Groppenfasnacht. Sie »halten treu und zäh an dem alten Brauch fest«, wie Zimmermann fortfährt. »Zwar nicht alljährlich, doch alle drei oder vier Jahre veranstalten die Fischer und Bauern, ja das ganze Dorf Ermatingen zur Feier der Fasnacht einen großangelegten Umzug volkstümlich-närrischer Prägung. Eine Vielzahl von Gruppen und Gestalten historischer, auch politisch-satirischer Art, stolze Reitergruppen, Scharen prächtig gekleideter Kinder, im Frühlings schmuck prangende Wagen, vor allem ein mitgeführter »Riesengropp«, die symbolische Gestalt der Ermatinger Fasnacht, und nicht zuletzt mehrere Musikkapellen, zum Teil in bunter Tracht, und viele maskierte Mitwirkende geben dem Umzug durch die lange Hauptstraße des Dorfes ein eigenartiges, lebens- und eindrucksvolles örtliches Gepräge und Gepränge. An der Groppenfasnacht der letzten Jahre zählte Ermatingen bis zu zwanzigtausend Gäste.«

In der Norddeutschen Tiefebene lebt die nächste Verwandte, die BUNT-FLOSSENGROPPE (*Cottus poecilopus*, GL 8–12,5 cm), die eine ähnliche Lebensweise führt. Sie bewohnt darüber hinaus auch Nordeuropa, ganz Nordasien und die Karpaten.

Die eigenartige GRUNZ- oder GROSSKOPFGROPPE (*Rhamphocottus richardsoni*, GL 8 cm; Abb. S. 46) kommt an der nordamerikanischen Westküste von Alaska bis zum nördlichen Kalifornien vor. In Abhängigkeit von der Wassertemperatur lebt sie im Norden in so flachen Gewässern, daß sie sich in Gezeitentümpeln fängt, während sie in Kalifornien nur in Tiefen bis zu hundertachtzig Meter ihre Vorzugstemperatur von acht bis zehn Grad findet. Auf dem Boden bewegt sich die Grunzgroppe durch kurze Sprünge auf den fingerartig freien unteren Brustflossenstrahlen fort und rudert dabei mit dem Schwanz. In Eile und auf der Flucht schießt sie ins freie Wasser. Ihre Schwimmbewegungen wirken dann torkelnd und unbeholfen.

Oben:

Der entstehende Wasser-sog beim Aufreißen der großen Mundöffnung erleichtert den Beutefang. (*Dendrochirus zebra*, vgl. S. 52 u. Abb. S. 59).

Mitte, von links nach rechts:

Der Skorpionsfisch (*Scorpaenopsis gibbosa*) zeigt eine seltene grüne Tarnfleckung. Die giftigen Steinflische (*Synanceja verrucosa*, s. S. 55 u. Abb. S. 46) sind Meister der Tarnung und deshalb besonders gefährlich.

Parascorpaena aurita mit dem stacheligen, gepanzerten Kopf dieser Gruppe.

Unten:

Die Knurrhähne besitzen gleichermaßen zu Gehwerkzeugen und Tast- und Geschmacksorganen ausgebildete Einzelstrahlen der Brustflossen. Hier der Rote Knurrhahn (*Trigla lucerna*, s. S. 54).

Bei der Balz ist das Weibchen der tätige Teil. Zwischen August und Oktober versucht es, das Männchen seiner Wahl so lange in die Enge zu treiben, bis der Erwählte in einer Spalte Zuflucht sucht. Das Weibchen bewacht den Ausgang und legt schließlich seine etwa hundertfünfzig Eier ab, die vom Männchen befruchtet werden, worauf es flüchtet. Die Entwicklung dauert sehr lange, bei zehn bis zwölf Grad Celsius ungefähr sechzehn Wochen, bei acht Grad Celsius etwa zwanzig Wochen. Über die Ei- und Jugendentwicklung wissen wir noch nichts. Im Aquarium sollen Gruzgroppen bei weniger als dreizehn Grad Celsius gut haltbar sein und kleine Krebse und Würmer annehmen.

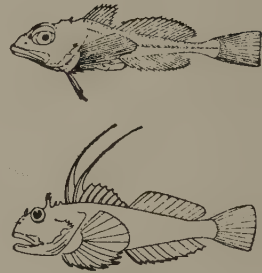
Die ICELIDEN (Familie Icelidae) werden oft mit den Groppen vereinigt, unterscheiden sich von ihnen aber vor allem durch den Besitz von echten, nicht verkümmerten Schuppen. Die Männchen sind bei *Icelus* und verwandten Gattungen durch den Besitz einer Papille in der Harn-Geschlechts-Gegend (Urogenitalpapille) ausgezeichnet. Auch die Weibchen besitzen dort einen Anhang, der aber kürzer ist und nur der Ausleitung des Harns dient (Harnpapille). Früher bezeichnete man dieses Gebilde bei beiden Geschlechtern fälschlich als Afterpapille (Analphapille); in Wirklichkeit jedoch liegt die Afteröffnung vor dem Anhang. Bei den Männchen von *Icelus* enthält die Urogenitalpapille zwei Gänge, einen für den Harn und einen für die Samenröhre, die sich unabhängig voneinander an der Spitze öffnen. Der Bau des Gebildes scheint darauf hinzuweisen, daß es sich um ein Begattungsorgan handelt, obwohl Beobachtungen fehlen.

Auch bei den Groppenmännchen gibt es in der Geschlechtsgegend einen kurzen Fortsatz von drei Millimeter Länge; er enthält bei ihnen aber nur einen Kanal, der sowohl den Harn als auch die Samenflüssigkeit ausscheidet. Da die Groppen in Höhlen laichen, dürfte es sich hier um eine Einrichtung handeln, die zur äußeren Befruchtung der an einem Stein aufgehängten Eier dient. Dagegen finden sich bei verschiedenen Familien der Groppenverwandtschaft aus der Arktis und aus der Tiefsee solche Papillen, die bei den Geschlechtern auffällig verschieden sind – lang beim Männchen und kurz beim Weibchen. Hier seien nur die Gattungen *Gymnocanthus* aus der Familie der Groppen, *Cottunculus* aus der Familie der Cottunculiden (Cottunculidae), *Artediellus* und *Triglops* aus der Familie der Iceliden genannt. In all diesen Fällen scheint dies auf eine innere Befruchtung und möglicherweise auch auf ein Lebendgebären hinzuweisen; aber nur bei Groppen ist dies wirklich festgestellt worden. Gewisse Arten der Gattung *Icelus* lassen sich gut anhand ihrer verschieden gestalteten Urogenitalpapille unterscheiden.

Den Groppen stehen die BAIKALGROPPEN (Familie Cottocomephoridae) sehr nahe und werden manchmal auch mit ihnen zu einer Familie vereinigt; sie unterscheiden sich aber von den Groppen durch gewisse Merkmale im Knochenbau des Kopfes und der Rippen. Keine Schwimmblase vorhanden. Zwei Unterfamilien: Cottocomephorinae und Abyssocottinae. Mit wenigen Ausnahmen nur im Baikalsee lebend.

Die beiden Arten der Gattung *Cottocomephorus* (GL 11–18 cm) sind reine Freiwasserfische; doch findet man sie zum Unterschied von den nachfolgend geschilderten Ölfischen nur im Küstengebiet des Baikalsees. Trotz ihrer ge-

Familie
Iceliden



Iceliden

Familie
Baikalgroppen



Baikalgroppe



Cottunculide (s. S. 64)

ringen Größe sind sie von wirtschaftlicher Bedeutung; sie werden vorwiegend während des Laichens und Überwinterns gefangen. Zum Laichen versammeln sich die Baikalgropfen dieser Gattung von März bis Mai in dichten Scharen in der Nähe der Küste. Die Weibchen legen neunhundert bis zweitausendvierhundert Eier ab, meist über Felsgrund, die vom Männchen zwei bis drei Wochen bewacht werden. Danach sterben die Männchen sämtlich ab, ebenso wie die Mehrzahl der Weibchen. Im Juli und August sammeln sich große Mengen von Gropfen in Küstennähe; sie verzehren nicht nur Plankton, sondern auch die eigene Brut. Manche Gropfen aus allen Altersstufen bleiben bis zum Herbst im Küstenbereich; dann wandern sie langsam in tiefere Wasserschichten von fünfzig, ja hundert bis zweihundert Meter Tiefe ab, wo sie oft mit der Felchenart des Baikals, dem Omul, zusammen den Winter verbringen. Der Omul ernährt sich vorwiegend von den Jungtieren der Gattung *Cottocomephorus*, während die erwachsenen Baikalgropfen dieser Gattung außer dem Menschen ihren Hauptfeind in der Baikalrobbe (s. Band XII) haben.

Alle anderen Baikalgropfen sind Bodenbewohner. Sie leben je nach Art in unterschiedlichen Tiefen, vorwiegend jedoch im Küstengürtel. Zwei Arten der Gattung *Paracottus* kommen außer im Baikalsee auch noch in anderen Seen desselben Beckens, im Fluß Angara und sogar im Flußsystem der Lena vor. Unter den Angehörigen der Unterfamilie *Abyssocottinae* wurde eine Art der Gattung *Asprocottus* aus dem Bauntsee im Entwässerungsgebiet des Witimflusses beschrieben. *Abyssocottus* besitzt eine doppelte Seitenlinie. Die Angehörigen dieser Unterfamilie sind bodenlebende Arten, die sich von Flohkrebse ernähren.

Familie Ölfische

Bei den ÖLFISCHEN (Familie *Comephoridae*; GL 18–20 cm) ist der Körper langgestreckt, völlig schuppenlos, fast glasig und bei lebenden Tieren stark durchscheinend. Von anderen Gropfen durch die Rückbildung des Knochenstegs unter dem Auge zum Vorkiemendeckel unterschieden. Zwei Rückenflossen, die zweite viel länger; Bauchflossen fehlen; Brustflossen sehr lang, erreichen fast die halbe Körperlänge. Kopf sehr groß mit tiefer Mundspalte, ungepanzert, mit Seitenliniengruben. Keine bauchwärtigen Rippen; überhaupt sind Gräten und Knochen weitgehend rückgebildet. Der Name »Ölfisch« rührt von ihrem hohen Fettgehalt her. Nur zwei Arten, die auf den Baikalsee beschränkt sind: GROSSER ÖLFISCH (*Comephorus baicalensis*; Abb. S. 65) und KLEINER ÖLFISCH (*Comephorus dybowskii*).

Ständig halten sich die Ölfische im freien Wasser zwischen dem Wasserspiegel und fünfhundert Meter Tiefe auf; der Kleine Ölfisch wird aber auch in tausend Meter Tiefe gefunden. Tagsüber bilden sie die dichtesten Schwärme in einer Tiefe von hundert bis dreihundert Meter. Streng meiden sie Buchten, Küstennähe und Seichtwasser – offenbar deshalb, weil die dort lebenden Baikalgropfen ihre Wettbewerber sind. Ihre Wanderungen folgen denen der Beutetiere.

Seit langem ist es bekannt, daß Ölfische lebende Junge zur Welt bringen – jedes Weibchen zwei- bis dreitausend. Der Kleine Ölfisch paart sich von September bis November; es findet eine innere Befruchtung statt. Die meisten Jungtiere werden von Februar bis April geboren. Die Paarung des Gro-



Kleiner Ölfisch

Normanichthyide
(s. S. 64)

ßen Ölfisches fällt in die Monate April bis Juni; die Brut erscheint dann von September bis Oktober. Vorwiegend ernähren sich die Jungfische von Hüpferlingen (Gattung *Epischura*), die Erwachsenen von frei schwimmenden Flohkrebse (Gattung *Macrohectopus*); sie verzehren auch Larven und Jungtiere der Baikalgropen und der eigenen Art. Gegenwärtig haben sie keinerlei wirtschaftliche Bedeutung.

Die einzige Groppe südlich des Äquators ist *Normanichthys crockeri*; sie weicht in verschiedener Hinsicht so sehr von den anderen Gropen ab, daß schon der erste Bearbeiter für sie eine eigene Familie (Normanichthyidae) aufgestellt hat. Gesamter Körper (Kopf, Rumpf und Schwanzstiel) mit gleichartigen Kammschuppen bedeckt, was bei echten Gropen nicht vorkommt. Körper gestreckt, schlank; Kopf oben flach, aber ein wenig breiter als hoch, ohne Stacheln und Zacken. Alle weichen Flossenstrahlen sind verzweigt. Knochensteg unter dem Auge erreicht den Vorkiemendeckel nicht. Zwei kleine Rückenflossen von etwa gleicher Länge stehen weit getrennt; Afterflosse ist der zweiten Rückenflosse ähnlich, aber etwas länger. Brustflossen für eine Groppe verhältnismäßig klein, weder besonders lang noch am Grunde besonders breit.

Nur wenige Einzeltiere sind von dieser Art bekannt; ihre Fundorte lassen aber auf eine weite Verbreitung an der Westküste Südamerikas schließen — von der Umgebung der Insel Mocha in der Bucht von Valparaiso (Chile) bis zur Bucht von Pisco (Peru). Soweit man aus den bisherigen Fängen erkennen kann, dürfte dieser Fisch in Oberflächennähe oder bis zu zwanzig Faden Tiefe leben und seiner Gestalt nach ein »Freischwimmer« sein.

Die COTTUNCULIDEN (Cottunculidae; GL etwa 6 cm) sind kaulquappenförmig; Körper spitzt sich hinter dem Kopf sofort gegen die Schwanzflosse hin zu. Keine Schuppen; Kopf meist glatt, selten bestachelt, in diesem Fall aber Stacheln in der Haut versteckt. Bürstenzähne auf den Kiefern. Rückenflossen vereinigt, ohne Grenze; Stachelteil kürzer als der weiche, biegsame Teil. Afterflosse ohne Stacheln, so lang wie der weiche Teil der Rückenflosse. Brustflossen am Ansatz breit; Bauchflossen mit einem Stachel und zwei bis drei Weichstrahlen.

Es handelt sich bei den Angehörigen dieser Familie um Tiefseefische, die in den drei großen Ozeanen vorkommen. Zwei Gattungen werden unterschieden, aber wahrscheinlich ist es nur eine, da sie lediglich geringfügig voneinander abweichen. Die Lebensweise ist unbekannt; aber wie alle Tiefseebewohner ernähren sie sich von anderen Tieren.

Bodenbewohner, die man oft in sehr seichtem Wasser antrifft, sind die PANZERGROPEN (Familie Agonidae); doch sie werden häufig auch unter sechshundert Meter Tiefe gefunden. Körper langgestreckt, kantig, mit kräftigen, an den Kanten gezähnten Knochentafeln bedeckt; Bauchflossen weit vorn, unter oder knapp hinter den Brustflossen. Zwei Rückenflossen; die zweite ist ebenso wie die After- und Bauchflosse beim Weibchen viel größer als beim Männchen. Bauchflossen einander genähert, mit einem Hartstrahl und zwei Gliederstrahlen. Auffällig sind die vielen häutigen Anhänge am Kopf in der Nähe der Mundöffnung. Etwa vierzig Arten in den nördlichen Meeren, die meisten im Nordpazifik.

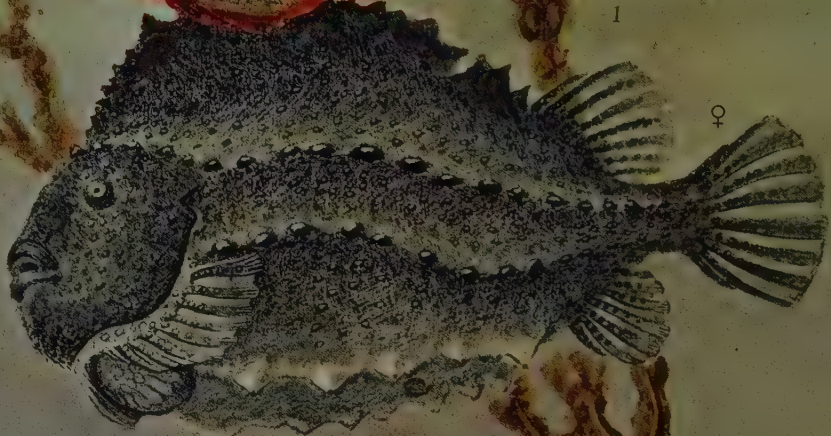
Gropen (s. S. 57):

1. Großer Ölfisch (*Comphorus baicalensis*, s. S. 63)
2. Seebull (*Taurulus bubalis*; s. S. 58)
3. Groppe (*Cottus gobio*, s. S. 58)

Familie
Panzergropen



Trigman



In der Nord- und Ostsee kommt der STEINPICKER (*Agonus cataphractus*, GL bis 20 cm; Abb. S. 66) vor, der vom Weißen Meer bis zum Englischen Kanal verbreitet ist. Er schätzt zwar weichen Bodengrund, geht aber nicht in das seichte Strandwasser. Den Sommer über lebt er in mäßiger Tiefe, gern in der Nähe von Flußmündungen; er zieht sich aber im Winter in tieferes Wasser zurück. Seine Laichzeit fällt in den April oder Mai. Große trüchtige Weibchen enthalten dann etwa dreihundert Eier, die Vermehrung ist also sehr schwach. Die Steinpicker legen ihren Laich, der ein Jahr bis zum Schlüpfen braucht, an Tang und anderen Wasserpflanzen ab. Der Fisch ernährt sich von bodenbewohnenden Kleintieren. Wirtschaftliche Bedeutung hat er nicht; die Fischer benutzen ihn allenfalls getrocknet an einem Faden aufgehängt als »Wetteransager« — denn bei Wind bewegt sich natürlich so ein getrockneter Fisch. Seine geringe Größe und sein absonderliches Aussehen machen ihn zu einem guten Schaustück für Aquarien.

Familie Scheibenbäuche

Die zu einer breiten Saugscheibe verwachsenen Bauchflossen haben den SCHEIBENBÄUCHEN oder LUMPFISCHEN (Familie Cyclopteridae) ihren ersten volkstümlichen Namen gegeben. Diese Scheiben sind aber ganz anders aufgebaut als bei den mit ihnen nicht näher verwandten Meergrundeln. Haut nackt oder mit Knochenplatten und Höckern bedeckt. Zwei Unterfamilien, die schon äußerlich deutlich voneinander abweichen, so daß man sie oft auch zu eigenen Familien erhebt: Scheibenbäuche i. e. S. (Liparinae; GL bis 18, im Höchstfall bis 30 cm) und Seehasen (Cyclopterinae; s. unten).

In der nackten dünnen Haut der SCHEIBENBÄUCHE i. e. S. sind bei nur wenigen Arten kleine Dornen eingelagert. Saugscheibe meist gut ausgebildet, bei Tiefseeformen aber auch rückgebildet; diese Arten haben dann fadenartig verlängerte untere Brustflossenstrahlen. Gestalt langgestreckt, ebenso wie Rücken- und Afterflosse, so daß die Scheibenbäuche fast an Kaulquappen erinnern. Alle leben auf dem Boden, vom Flachwasser bis zu über sechshundert Meter Tiefe, und ernähren sich von kleinen Tieren. Nahezu hundertzwanzig Arten, von denen drei Viertel den nördlichen Stillen Ozean bewohnen.

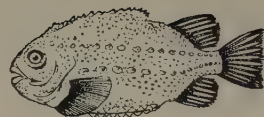
Im Leben sind die Scheibenbäuche meist rosa bis hell braungelb gefärbt, manchmal mit verschiedenen dunklen Zeichnungen. Die Nord- und Ostsee bewohnt der GROSSE SCHEIBENBAUCH (*Liparis liparis*; GL bis 15 cm; Abb. S. 66), der sich hauptsächlich von Krabben ernährt. Sein bevorzugter Aufenthalt ist Flachwasser mit weichem Untergrund. Der KLEINE SCHEIBENBAUCH (*Liparis montagui*; GL 12 cm) unterscheidet sich auch für den Nichtfachmann deutlich von seinem größeren Verwandten durch die unregelmäßigen Flecken.

Die SEEHASEN (Unterfamilie Cyclopterinae) stimmen in vielem mit den Scheibenbäuchen i. e. S. überein, so vor allem in der kräftigen Saugscheibe der Bauchflossen. Ihre Haut ist dagegen — wenn auch in wechselndem Ausmaß — mit stacheligen, warzigen und höckerartigen Platten geschützt. Körperform meist plump und gedrunen, wie aufgedunsen wirkend, mit einem kleinen Schwänzchen am Ende. Stacheln der Flossen wenig ausgebildet; Skelett besteht weitgehend nur aus Knorpel. Weniger artenreich als die Scheibenbäuche i. e. S.; vorwiegend in kalten Meeren.

Panzerwangen (s. S. 51),
Panzergruppen (s. S. 64)
und Scheibenbäuche
(s. S. 67):

1. Seehase (*Cyclopterus lumpus*, s. S. 68)
2. Goldbarsch (*Sebastes marinus*, s. S. 51)
3. Steinpicker (*Agonus cataphractus*, s. S. 67)
4. Großer Scheibenbauch (*Liparis liparis*, s. S. 67)

Der SEEHASE oder LUMP (*Cyclopterus lumpus*; GL ♂ 35, ♀ bis 50 cm, Gewicht 3–4 kg; ausnahmsweise bis 60 cm lang und 6–7 kg; Abb. S. 66) trägt auch noch viele sonstige örtlich verschiedene volkstümliche Namen. Er ist von der Arktis bis zum Golf von Biskaya an beiden Ufern des Atlantik ziemlich häufig und besiedelt vor allem den Boden der Blasentangzone. Dort heftet er sich meist an Steinen fest, um seine Beute – Würmer, Fische und als Besonderheit Rippenquallen – zu erwarten. Seine Grundfarbe ist graublau. Bei Jungtieren ist die erste Rückenflosse deutlich, bei Erwachsenen meist von Haut überwuchert. Die Haut trägt rauhe Höcker; davon fallen vier Längsreihen auf jeder Seite durch ihre Größe besonders auf.



Der Seehase

Die Kraft, mit der sich ein Seehase auch an sehr glatte Gegenstände ansaugen kann, ist ganz beträchtlich. So ist eine Kraft von sechsunddreißig Kilogramm nötig, um ein nur zwanzig Zentimeter langes Tier von seiner Unterlage loszureißen. Im März ziehen die Seehasen in seichteres Wasser, wo das Laichen stattfindet. Die Männchen haben im Gegensatz zu den Weibchen rötliche Flossenfarben, die dann leuchtender werden. Sie bekommen sogar einen roten Bauch. In kälteren Meeren liegt die Laichzeit später, so bei Grönland Ende April oder Anfang Mai. Meist kommen die Weibchen früher als die Männchen im Laichgebiet an. Große Weibchen legen bis zu zweihunderttausend oder mehr Eier zwischen Tang und mit Vorliebe in Felsspalten ab. Nach der Befruchtung saugt sich das Männchen in der Nähe fest, um den Laich zu bewachen und zu verteidigen; dabei entwickelt es einen bemerkenswerten Mut.

Wenn die Brut ausschlüpft, soll sie sich manchmal an den nun in die Tiefe abwandernden Vater anheften und so mitgeführt werden; im allgemeinen aber wächst die Nachkommenschaft im Flachwasser heran. Jüngere Larven gleichen Kaulquappen. Der Rumpf ist plattgedrückt und dick; daran hängt ein dünner Schwanz. Die Haut ist noch glatt, trägt aber schon vier Längsreihen von Stacheln, die später bei den Alttieren zu Kanten werden. In der ersten Rückenflosse stehen vier Strahlen. Ende November haben die Jungen bereits eine Länge von zehn Zentimeter erreicht und gleichen schon mehr den Eltern. Diese kleinen Seehasen sind entzückende Aquarienbewohner.

Das Fleisch vor allem der männlichen Seehasen ist fett und wohlschmeckend; es wird aber mancherorts nur so lange gegessen, als die Fische noch rot sind – und zwar in geräuchertem Zustand. Dagegen ist das Fleisch der Weibchen mager und wenig schmackhaft. Die Eier gelten als wohlschmeckender Kaviarersatz. Nur selten fängt man den Lump an der Angel; manchmal speert man ihn. Sein Hauptfeind ist der Seehund, der eine Vorliebe für Seehasen zu besitzen scheint; vor dem Verzehren schält er die Fische regelrecht.

Durch eine besonders starke Entwicklung der Brustflossen, deren hinterer Teil zu großen Flügeln geworden ist, sind die FLUGHÄHNE (Ordnung Dactylopteriformes) gekennzeichnet. Vorderteil der Brustflossen nur kurz. Zwei einzelne lange Stacheln vor der ersten Rückenflosse. Körper in die Länge gezogen, mit fest angewachsenen Schuppen. Vorkiemendeckel mit starken Dor-

Ordnung
Flughähne
von P. Kähsbauer



Steinpicker (s. S. 67)

Flughähne sind
keine Flugfische

nen bewehrt; Hauptkiemendeckel ohne Stachel. Kiefer tragen kleine Pflasterzähne. Sind den Knurrhähnen (s. S. 53) sehr ähnlich, unterscheiden sich aber von ihnen in der Anordnung der Schädelknochen. Nasenbeine miteinander verschmolzen. Einige Schädelknochen (z. B. Mesethmoid, Basisphenoid und Opisthoticum) fehlen. Erste drei Wirbel der Wirbelsäule miteinander zu einem Knochenrohr fest verbunden und mit dem Hinterhaupt des Schädels verwachsen. Schnauze kurz, steil abfallend; Oberschädel platt. Kiemenoöffnungen sehr klein. Stacheliger Teil der Rückenflosse kürzer als weicher Teil. Afterflosse nur kurz, ohne Stacheln. Bauchflossen kehlständig, mit einem Stachelstrahl und vier Weichstrahlen versehen. Beiderseits des Schwanzstiels je zwei gekielte Schuppen. Schwimmblase geschlossen und mit Außenmuskeln. Wirbelsäule mit zwanzig bis zweiundzwanzig Wirbeln. Eine Art im Atlantik und Mittelmeer; drei Arten im indopazifischen Raum. Flughähne bevorzugen warme beziehungsweise subtropische Meere. Nur eine Familie (Dactylopteridae) mit fünf Gattungen.

Die Unterschiede zwischen Jungfischen, die noch kurze Brustflossen haben, und Alttieren mit ihren flügelartigen Brustflossen sind so groß, daß man die Jungen früher als eigene Gattung (*Cephalacanthus*) beschrieb. In alten Berichten werden die Flughähne oft mit dem Flugfisch (Gattung *Exocoetus*; s. Band IV, S. 446) verwechselt, der sich wie sie über die Wasseroberfläche erheben kann. Schon die Griechen und die Römer bezeichneten sie als »Schwalben« und berichteten sowohl über ihren Flug als auch über das Geräusch, das die Brustflossen dabei erzeugen. Der Grieche Oppian rechnete sie im 2. Jahrhundert n. Chr. zu den Skorpionen und Drachen, deren Stich tödliche Wunden zufügen könne. Klassiker der Fischforschung, wie Belon, Rondelet und Salvianus, bildeten die Flughähne schon recht gut ab und erzählten, daß so ein Fisch über das Wasser fliege, um den Raubfischen zu entkommen. Vor allem seien es die Meerbrassen und Makrelen, die Flughähne zu verschlingen versuchten; in der Luft dagegen fielen sie den Fregattvögeln, Möven, Seeadlern, Sturmvögeln und Tropikvögeln zum Opfer. Viele Reisende haben schon berichtet, wie sich Flughahnschwärme bis in vier oder fünf Meter Höhe über die Meereswogen erheben und nach ungefähr hundert Meter Flug wieder im Meer verschwinden.

Dieses Schauspiel wiederholt sich immer wieder. Der eine Schwarm erhebt sich, stürzt nach vorwärts und taucht unter; inzwischen wirbelt schon ein zweiter in die Luft, dann ein dritter – und so geht es fort. Wenn in dunklen Nächten die Flughähne emporsteigen, glänzen sie in einem phosphoreszierenden Licht. Bei ruhiger See hört man das Geräusch, das die Bewegungen der Brustflossen hervorbringen, ferner jenes Sausen, das durch das Ausströmen der Luft in die Kiemenoöffnungen entsteht. Können die Flughähne nun richtig fliegen? Der amerikanische Meeresforscher Hubbs verwirft diese Meinung und vertritt die Ansicht, der gepanzerte, mit Stacheln versehene Schädel, der schwere Körper mit den dicken Schuppen und die Schwanzflosse mit den beiden kurzen Zipfeln könnten den Fisch nie dazu befähigen, sich selbst aus dem Meer zu erheben und über der See zu schweben. Der Zoologe Moseley und die Seeleute der Challenger-Expedition, die als erste über fliegende Flughähne berichtet hatten, seien Opfer einer Selbsttäuschung gewor-

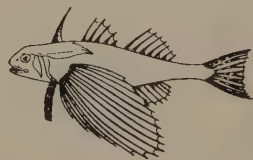


Großer Scheibenbauch
(s. S. 67)

den, sie hätten in Wirklichkeit Flugfische (Gattung *Exocoetus*) gesehen. Es sind also noch eingehende Forschungen nötig, um Aufschluß über die Flugfähigkeit der Flughähne zu gewinnen, und es bedarf vieler Filmaufnahmen, um ihre Bewegungen mit denen anderer fliegender Fische zu vergleichen. Auch Lo Bianco, der Biologe der Meeresstation von Neapel, betont, daß der Flughahn in erster Linie eine Bodenform sei, die auf dem Grunde dahinkrieche und sich dort von Krebstieren und kleinen Weichtieren ernähre.

Das Lerner Marinelaboratorium hielt einen Flughahn, der immer an der einen Wand des Beckens lag, die langen Brustflossen an den Körper gefaltet. Näherte sich eine Person dem Becken, so rückte der Fisch blitzschnell in die Mitte und entfaltete die Brustflossen so, daß man die blauen Tüpfel auf dem gelbbraunen Untergrund erkennen konnte. Er drehte sich dabei so lange im Kreise, bis die Gefahr vorüber war. Bei raschem Vorwärtsschwimmen hielt er die Brustflossen an die Seiten des Rumpfes gepreßt; die vorderen kleinen fünf Brustflossenstrahlen benutzte er als Paddelruder und die Bauchflossen zum Kriechen am Boden. Rückenflosse und Afterflosse vollzogen dabei wellenförmige Bewegungen. Im Oktober 1949 wurde eine amerikanische Touristin, die im Bimini-Atoll Muscheln sammelte, von einem Flughahn mit dem gepanzerten Kopf am Fuß gestoßen und durch die Kopfstacheln verletzt. Der Fuß wurde sofort steif und gefühllos; die Dame konnte nur mit viel Mühe und Not in ein Boot und nach Hause gebracht werden.

Im Mittelmeer, im tropischen Atlantik und im Roten Meer kommt der FLUGHAHN (*Dactylopterus volitans*; GL bis 50 cm; Abb. S. 46) vor. Sein Rücken ist hellbraun mit dunkelbrauner Fleckung und Marmorierung; Kopf und Rumpf sind seitlich hellrot, der Bauch rosenrot. Die Rückenflosse ist braun, die Bauchflossen sind blau gefleckt; die rotbraune Schwanzflosse zeigt braune Flecken auf grauem Grunde. Ebenfalls sehr bunt ist der an der Ostküste von Queensland, Neusüdwest, im Raum von Tahiti, Neuguinea und auch in Ostafrika und Indien vorkommende PURPUR-FLUGHAHN (*Dactyloptena orientalis*). Oberseits ist er blaß-violett bis purpurfarben. Seitlich zeigt er beiderseits zwei dunkelgraue Längsbinden. Der Bauch ist rosa bis weiß gefärbt, der gelbbraune Schädel hat violette Flecken, der Rücken des Rumpfes dunkelviolette Tüpfel und Streifen. Die großen Brustflossen sind violett und purpurn getüpfelt, die After- und Bauchflossen rosa. Zwischen dem vierten und sechsten Flossenstrahl trägt die Afterflosse einen schwarzen Fleck. Eine weitere Art, der SCHMETTERLINGS-FLUGHAHN (*Dactyloptena papilio*), wurde 1910 an der Küste von Queensland gefunden und dann erst in den Jahren 1950 bis 1952 von Fischern wieder entdeckt. Rumpf, Kopf und Brustflossen sind bei ihm hellblau und tragen große rote Flecken. Die zuerst aus Japan gemeldete Art *Daicocys peterseni* wurde dann später auch in Südafrika erbeutet.



Flughahn

Die FLÜGELROSSFISCHE (Ordnung Pegasiformes; GL bis 12 cm) vereinigen den Knochenpanzer der Seenadeln mit dem Schädelbau der Knurrhähne und den großen Brustflossen der Flughähne. Kiemen blättchenförmig; Körperbau noch wenig bekannt. Sehr auffallend ist die von kräftigen Knochenplatten gebildete Hautpanzerung. Knochenplatten auf dem Rumpf unbeweglich mit-

Ordnung
Flügelroßfische
von P. Kähnsbauer

einander verbunden, am Schwanzteil aber beweglich. Schnauze verlängert mit bauchwärts gelegener kleiner Mundöffnung. Zähne fehlen. Kiemendeckel von einer großen Knochenplatte gebildet; Kiemenöffnungen eng, liegen vor dem Brustflossengrund. Brustflossen waagrecht mit zehn bis elf unverzweigten Strahlen, die am Grunde wie Stacheln aussehen, am Ende aber weich und gegliedert sind. Die einzige Rückenflosse liegt der einen Afterflosse gegenüber. Bauchflossen sitzen knapp hinter den Brustflossen. Schwanzflosse klein, meist achtstrahlig. Körper vorn breit, hinten aber schmaler und eingeeengt. Schwanzteil meist länger als Rumpf, mit acht, elf oder zwölf Ringen von Knochenplatten (für die Bestimmung der Arten sehr wichtig). Schwimmblase fehlt. Nur eine Familie (Pegasidae) mit einer Gattung (*Pegasus*; vgl. Abb. S. 40) und wenigen Arten.

Flügelroßfische
als Zaubermittel

Meist bewohnen die Flügelroßfische die Küsten; vorwiegend leben sie in Seegraswiesen, gelegentlich aber auch auf Sandböden. Mit Hilfe der großen fallschirmartigen Brustflossen sollen sie kurze Strecken über die Wasseroberfläche dahinschweben können. Ihre Nahrung besteht aus kleinen Krebstieren und Fischen. Sie sind im indopazifischen Raum zu Hause, im Atlantik dagegen unbekannt. Allerdings werden sie sehr selten erbeutet und sind auch in Museumssammlungen wenig vertreten. In China gelten sie getrocknet als Zaubermittel. Die längste Art ist das indoaustralische DRACHENRÖSSCHEN (*Pegasus volitans*; GL 12 cm; 12 Schwanzringe). Es ist grünbraun gefärbt und mit schwarzen Flecken übersät; sowohl im Indischen als auch im Stillen Ozean kommt es vor. Sehr weit verbreitet, aber noch seltener zu finden ist *Pegasus draconis* (acht Schwanzringe) mit zwei Gruben am Hinterkopf. *Pegasus laternarius* (elf Schwanzringe) ist bis jetzt nur von den Küsten Chinas, Javas und Ceylons bekannt.

Viertes Kapitel

Die Barschartigen

Innerhalb der STACHELFLOSSER (Überordnung Acanthopterygii) sind die BARSCHARTIGEN FISCHE (Perciformes) die arten- und formenreichste Ordnung der heute lebenden Fische. Sie wird gegenwärtig in zwanzig Unterordnungen mit über hundertfünfzig Familien aufgegliedert und besteht aus mehr als sechstausend Arten. Bei der Mannigfaltigkeit der Formen ist es schwierig, die gemeinsamen Merkmale dieser Ordnung in knapper Form zusammenzufassen.

Allen Barschartigen Fischen fehlen: ein Knochen des Schultergürtels (Mesoracoid), die Weberschen Knöchelchen (s. Band IV, S. 287) und — bis auf die Tiefseeheringe (Familie Bathyclupeidae; s. S. 114) — ein Verbindungsgang zwischen dem Darm und der ausgebildeten Schwimmblase (der Ductus pneumaticus). Schwimmblase kann auch fehlen. Magen mit Blindsack und Pförtneranhängen versehen; Darmkanal meist kurz, bei Pflanzenessern jedoch lang. Meist zwei Rückenflossen, oft miteinander verschmolzen; erste Flosse oder vorderer Teil fast immer mit echten Stachelstrahlen, hinterer Teil weichstrahlig. Bauchflossen kehl- oder brustständig, in der Regel mit einem Stachelstrahl und fünf Weichstrahlen. Afterflosse gewöhnlich kurz, drei Stachelstrahlen vor den Weichstrahlen, in der Schwanzflosse nie mehr als siebzehn Hauptstrahlen. Körper mit Kammschuppen, seltener mit Rundschuppen bedeckt, einige Arten auch schuppenlos. Kiemendeckel gut entwickelt, vielfach mit Dornen besetzt; Rand des Vorderkiemendeckels gesägt; Wangen und Kiemendeckelknochen oft beschuppt. Körpergröße sehr unterschiedlich, GL etwa 3–300 cm. Kopf vielfach seitlich zusammengedrückt, von unterschiedlicher Form. Zwischen- und Oberkieferknochen beweglich; untere Schlundknochen meist getrennt und beweglich. Zähne in Reihen oder Bändern angeordnet verschieden geformt: bürsten- oder samtartig, kegelförmig, oft leicht gekrümmt; große Fangzähne. Mahlzähne und andere Zähne können miteinander zu Platten und papageischnabelartigen Gebilden verwachsen. Kiemenbögen meist kräftig, mit Zähnen besetzt; in der Regel sechs bis sieben Kiemenhautstrahlen.

Ordnung

Barschartige Fische
von C.-H. Brandes

Zoologische
Stichworte

Auf weitere oder abweichende Merkmale wird bei den einzelnen Gruppen hingewiesen, soweit sie im Rahmen dieses Werkes behandelt werden können. Die meisten Barschartigen Fische leben im Meer, die übrigen im Brack- und Süßwasser. Viele von ihnen haben eine große fischereiwirtschaftliche Bedeutung.

Unterordnung Barschfische

Mit mehr als neunzig Familien sind die BARSCHFISCHE (Unterordnung Percoidei) die stärkste Gruppe der Ordnung. Die Mehrzahl aller Arten lebt in tropischen und subtropischen Gewässern. Über zahlreiche Familien ist außer ihrem Vorhandensein so gut wie nichts bekannt. Diese Familien, etwa ein Drittel, wurden hier ausgelassen. Die Barschfische des Meeres bewohnen in großer Zahl die Küstengewässer der Tropen; viele Arten sind ausgesprochene Korallenfische, so die Riffbarsche (Familie Pomacentridae; s. S. 142). Andere finden wir auf oder im Meeresgrund (benthonisch), zum Beispiel die Drachenfische (Familie Trachinidae; s. S. 157) oder die Himmelsgucker (Familie Uranoscopidae; s. S. 158). Gesellig im Küstengebiet warmer Meere leben die Meerbarben (Familie Mullidae; s. S. 113) und einige Arten der Umberfische (Familie Sciaenidae; s. S. 109), wobei die Seebarben schlammigen, die Umberfische aber steinigten Boden bevorzugen. Schiffshalter (Familie Echeneidae; s. S. 98), Stachelmakrelen (Familie Carangidae; s. S. 100) und andere Barschfische bewohnen die oberen Wasserschichten der Hochsee. Die Barschfische des Süßwassers sind in Flüssen, Teichen und Seen der Tropen und Subtropen zu Hause. Nördlich des Polarkreises trifft man nur noch den Flußbarsch (s. S. 89) und den Kaulbarsch (s. S. 91) an.

Viele Barschfische haben einen großen, dehnungsfähigen Mund, der mit scharfen Zähnen besetzt ist; einige lauern ihrer Beute auf oder machen regelrecht Jagd auf sie, andere sind Pflanzen- oder Allesesser. Zu den Nahrungsspezialisten gehören vor allem die Borstenzähler (Familie Chaetodontidae; s. S. 118); sie ernähren sich von wirbellosen Tieren, die zwischen und auf den Korallenstöcken leben. Ihre borstenartigen Zähnchen auf den Kieferrändern eignen sich vorzüglich zum Abbrechen kleiner Korallenstücke. Bei einigen Arten liegt die Mundöffnung an der Spitze einer mehr oder weniger langen, röhrenförmigen Pinzette, so daß die Fische bei ihrer Nahrungssuche tiefer in die Korallenstöcke eindringen können, um nach versteckten Beutetieren zu suchen. Eine andere Art des Nahrungserwerbs finden wir bei den Meerbarben, die mit ihren Bartfäden den Boden nach Nährtieren absuchen.

Fortpflanzung und Laichgewohnheiten der Barschfische weichen sehr voneinander ab. Die meisten Arten vermehren sich durch Eiablage. Die im freien Wasser befruchteten Eier sinken vielfach zu Boden; bei anderen dagegen treiben sie frei im Meer, so die Eier der Stachelmakrelen, einiger Umberfische und Zackenbarsche. Im Süßwasser sind solche Eier nur vom Aucha-Barsch (*Siniperca chua-tsi*; s. S. 79) aus dem Amurgebiet bekannt. Viele Barsche legen ihre Eier an Pflanzen, Steinen oder auf dem Grund einzeln oder in Schnüren ab, ohne sich weiter um die Brut zu kümmern. Andere bewachen die Brut — eine Aufgabe, die vielfach die Männchen übernehmen. Am ausgeprägtesten ist diese Brutpflege bei den zu den Buntbarschen (s. S. 127) gehörenden Maulbrütern des Süßwassers, bei denen meistens das Weibchen die Eier im Munde austrägt. Bei den Maulbrütern des Meeres, einigen Kardinalbarschen (Familie Apogonidae; s. S. 85), tragen meistens die Männchen, seltener die Weibchen, die befruchteten Eier in der Mundhöhle aus. Lebendgebärend sind nur die Brandungsbarsche (Familie Embiotocidae; s. S. 124). Bei den Sägebarschen (Familie Serranidae; s. S. 76) und den Meerbrassen (Familie

Maulbrüter und lebend- gebärende Barschfische

Sparidae; s. S. 107) gibt es sogar fortpflanzungsfähige Zwitter. Jeder Fisch bildet zur gleichen Zeit reife Ei- und Samenzellen aus. E. Clark aus Florida streifte durch eine vorsichtige Massage der Körperseiten von vorn nach hinten beim GÜRTEL-SANDFISCH (*Serranellus subligarius*, GL etwa 15 cm) die Eier mit den Samenzellen aus und befruchtete erfolgreich die Eier mit den Samenzellen des gleichen Fisches. Da sich die Fische zum Laichen stets in kleinen Schwärmen versammeln, ist wohl in den meisten Fällen eine wechselseitige Befruchtung die Regel; Selbstbefruchtung kommt seltener vor. Außerdem findet bei einigen Sägebarschen (Gattungen *Epinephelus*, *Centropristis*, *Cephalopholis*) auch noch eine echte Umwandlung des Geschlechts statt. Die Fische wachsen zunächst zu geschlechtsreifen Weibchen heran; bei zunehmendem Wachstum wandeln sich einige in geschlechtsreife Männchen um.

Fünftes Kapitel

Die Barschfische

Die Barschfische
von C.-H. Brandes

Familie
Glasbarsche

Die GLASBARSCH (Familie Centropomidae; GL etwa von 3–5 bis zu 180 cm) sind mit etwa dreißig Arten in den tropischen Küstengebieten des Atlantik und Indopazifik beheimatet; sie leben in Meer-, Brack- oder Süßwasser. Die kleineren Arten werden häufig für Aquarienliebhaber eingeführt; die mittelgroßen und sehr großen sind wertvolle Speisefische. Der Name »Glasbarsch« ist auf eine besondere Eigenschaft der Gattung *Chanda* zurückzuführen. Die kleinen Arten dieser Gattung sind glasartig durchsichtig. Wie auf einem Röntgenbild kann man deutlich die Wirbelsäule mit ihren Anhängen erkennen, ferner die Schwimmblase, die beim Weibchen abgerundet und beim Männchen zugespitzt ist. Die Angehörigen dieser Gattung sind auf den indopazifischen Raum beschränkt, wo sie oft in großen Schwärmen im Meer- oder Süßwasser auftreten. Trotz ihrer Kleinheit und ihres wirtschaftlich geringen Wertes werden sie gelegentlich auf den Märkten verkauft, so zum Beispiel in Thailand.

Am bekanntesten ist der als Zierfisch beliebte INDISCHE GLASBARSCH (*Chanda ranga*; GL 7 cm; Abb. S. 116). Dieser unermüdliche Jäger ernährt sich in erster Linie von niederen Krebsen. Die größte Art ist der THAI-GLASBARSCH (*Chanda wolffi*; GL etwa 20 cm). Er unterscheidet sich von den anderen Angehörigen der Gattung durch den starken, verlängerten zweiten Hartstrahl seiner Afterflosse.

Der Strahlennacktbarsch

Eine ganz besonders interessante Glasbarschart ist der STRAHLENNACKTBARSCH (*Gymnochanda filamentosa*; Abb. S. 116), der 1955 zum erstenmal nach Deutschland eingeführt wurde. Er ist von bemerkenswerter Schönheit und insbesondere durch eine zinnoberrote Schnauzenspitze und durch sehr lang ausgezogene Strahlen der zweiten Rückenflosse und der Afterflosse ausgezeichnet. Beide Merkmale finden sich offenbar nur bei alten Männchen. Die Spitzen der verlängerten Flossenstrahlen leuchten blauweiß und heben sich deutlich von den durchsichtigen, gelbbraun gefärbten Flossen ab. Die Haut ist nackt und schuppenlos. Fraser-Brunner beschrieb diese Art 1954; er hatte sie in Singapur von einem chinesischen Zierfischhändler erworben. Als mutmaßlicher Fundort wird von ihm das südliche Malaya angegeben, wo diese Fische im Brackwasser leben. Zuchtversuche blieben bisher erfolglos.

Die größten Glasbarsche in der Neuen Welt sind die SNOOKS, ROBALOS oder SCHAUFELKOPFBARSCH (Gattung *Centropomus*). Kopf hechtartig, Mund

ziemlich groß, mit vorstehendem Unterkiefer. Körper länglich, etwas zusammengepreßt, meist mit gerader Bauchkante und ein wenig erhöhtem Rücken. In den tropischen Gewässern Amerikas verbreitet; halten sich gern in Mangrovesümpfen auf und wandern oft flußaufwärts bis ins reine Süßwasser. Wegen des ausgezeichneten Geschmacks ihres Fleisches wird ihnen eifrig nachgestellt. Die größte und wirtschaftlich wichtigste Art, der OLIVGRÜNE SNOOK (*Centropomus undecimalis*; GL bis 140 cm; Gewicht bis 23 kg), hat eine am Vorderende mit Blindsäcken versehene Schwimmblase. Er ist sehr schnellwüchsig, wird schon nach zwei Jahren geschlechtsreif und findet sich häufig an allen sandigen Küsten von Südcarolina bis nach Rio de Janeiro und in den Mangrovewäldern von Florida. Die kleineren Arten dieser Gattung (GL etwa 30 cm) haben alle nur eine einfache Schwimmblase; zu ihnen zählt der CONSTANTINO (*Centropomus robalito*), der an der pazifischen Küste von Mexiko bis Panama vorkommt und oft in großer Zahl in die Flüsse einwandert.

Die altweltlichen Riesen dieser Familie finden wir in der Gattung *Lates*. Den absoluten Gewichtsrekord hält der BARRAMUNDI der Australier, der PLAKAPONG der Thailänder (*Lates calcarifer*), von dem ein Einzeltier mit etwa 260 Kilogramm Gewicht im Golf von Bengalen gefangen wurde. Da man in der Heimat dieses Fisches sehr ausgiebig und schonungslos seinen Fang betrieb, sind Fische von nur einem Meter Länge und fünfzehn Kilogramm Gewicht schon äußerst selten geworden. Heute fischt man den Plakapong in den Flüssen Thailands nur von April bis Januar, wenn er zum Laichen aus dem Meer aufsteigt. Jungfische finden genug Zufluchtsorte und sehr viel Nahrung in den Küstengewässern; sie wachsen schnell heran. Auch im Küstengebiet von Indien, China, Japan und dem nordöstlichen Australien ist diese Fischart wegen ihres hervorragenden Fleisches beliebt und erzielt Höchstpreise. Der nahe verwandte NILBARSCH (*Lates niloticus*) lebt nicht nur im Nil, sondern auch in anderen tropischen Flüssen Afrikas. Im Senegal wurde einmal ein Nilbarsch von hundertachtzig Zentimeter Länge erbeutet, der neunzig Kilogramm wog.

In allen tropischen und warmen Meeren sind die SÄGEBARSCH (Familie Serranidae; GL 3–300 cm) mit über dreißig Gattungen und mehr als fünfhundert Arten weit verbreitet. Gattungen *Roccus* und *Siniperca* auch im Süßwasser. Äußere Gestalt erinnert etwas an unseren Flußbarsch. Es ist nicht leicht, die verschiedenen Gattungen und Arten voneinander zu unterscheiden, weil sich Farben, Farbmuster und Zeichnungen oft blitzartig verändern können. Ihren Namen verdanken Sie dem im Mittelmeer lebenden SCHRIFTBARSCH (*Serranellus scribe*; Abb. S. 79), dessen Rückenflosse sägeartig aussieht. Körper meist robust, langgestreckt, mehr oder weniger seitlich zusammengepreßt, einschließlich der Wangen und des Kiemendeckels meist mit Kamm-schuppen bedeckt. Mund groß, vorstülpbar, mit kleinen scharfen Zähnen in Reihen auf den Kiefern und dem Pflugscharbein. Gebiß bei einigen Arten durch kräftige »Hundszähne« verstärkt. Rand des Vorderkiemendeckels fast immer gesägt, Hauptkiemendeckel mit ein bis zwei Dornen oder Stacheln. Meist nur eine Rückenflosse, vordere Hälfte mit Stachelstrahlen. Schwanzstiel kräftig, mit gerundeter, selten gegabelter Schwanzflosse.



Olivgrüner Snook (*Centropomus undecimalis*).



Barramundi (*Lates calcarifer*).



Nilbarsch (*Lates niloticus*).

Familie
Sägebarsche



Chinesischer Aucha-Barsch
(*Siniperca chuatsi*).



1. Streifenbarsch (*Roccus lineatus*).
2. Weißer Sägebarsch (*Roccus chrysops*).
3. Gelber Sägebarsch (*Roccus mississippiensis*).



Seebarsch (*Roccus labrax*).

Ein echter Süßwasserfisch ist der CHINESISCHE AUCHA-BARSCH (*Siniperca chuatsi*; GL bis 55 cm, Gewicht bis 7 kg), der in China vom Amur bis zum Jangtsekiang und auch in Japan vorkommt. Sein Körper ist braun oder oliv gefärbt, mit zahlreichen, unregelmäßigen, dunkelbraunen Flecken versehen und mit sehr kleinen Rundschuppen besetzt. Als Jäger wandert der Aucha-Barsch weit umher, bleibt aber stets im Süßwasser. Im Amur laicht er von Juni bis Juli. Die verhältnismäßig großen Eier (1,9–2,2 mm) enthalten eine Ölkugel, sie schweben daher im Wasser und werden von der Strömung weit verfrachtet. Nur drei bis vier Tage dauert die Entwicklung vom Ei bis zur Larve. Das Fleisch des Aucha-Barsches ist sehr schmackhaft.

Zur Gattung STREIFENBARSCH (Gattung *Roccus*; vgl. Abb. S. 79) zählen einige fischereiwirtschaftlich wichtige Fische. Der WEISSE SÄGEBARSCH (*Roccus chrysops*; GL 45 cm) lebte ursprünglich im Meer und kommt nur noch im Gebiet der Großen Seen Nordamerikas und im oberen Mississippi vor. Gleichfalls im Stromgebiet des Mississippi finden wir den ebenso großen GELBEN SÄGEBARSCH (*Roccus mississippiensis*). Der STREIFENBARSCH (*Roccus lineatus*; Gewicht bis 40 kg) ist die größte Art der Gattung. Er steigt nur zum Laichen aus dem Meer in die Flüsse auf. Ursprünglich lebte er lediglich an der Ostküste Nordamerikas. Da sein Fleisch aber so gut schmeckt, hat ihn die US. Fish Commission an der Westküste und im Sacramento-Fluß (Kalifornien) ausgesetzt, wo er sich schnell eingewöhnte. Auch in Europa gibt es einen Angehörigen dieser Gattung: den SEEBARSCH oder WOLFSBARSCH (*Roccus labrax*; GL bis 80 cm, Gewicht 5–7 kg). Dieser meist dunkelgraue Fisch ist sehr langgestreckt, lebt in kleinen Schwärmen und wandert zum Laichen in die Flußmündungsgebiete. Sein Fleisch ist wohlschmeckend.

Zu den WRACKBARSCHEN (Gattung *Polyprion*; GL bis 200 cm, Gewicht bis über 65 kg) gehört der ATLANTISCHE WRACKBARSCH (*Polyprion americanum*) aus dem tropischen Atlantik und dem Mittelmeer, der gelegentlich auch vor der norwegischen Küste und in der Nordsee erscheint. Die erwachsenen Fische sind dunkel graubraun, ihre Schwanzflosse ist weiß gesäumt. Sie haben einen großen Mund ohne Fangzähne; auf beiden Kiefern sitzen spitze Zähne in breiten Bändern, eine kleine Anzahl von Zähnen befindet sich auch auf der Zunge. Auf dem Kopf trägt der Wrackbarsch rauhe oder dornige Kämme.

Von geringem wirtschaftlichem Nutzen sind die JUDENFISCHE (*Stereolepis*). Dennoch ist der KALIFORNISCHE JUDENFISCH (*Stereolepis gigas*; GL bis 200 cm, Gewicht bis 300 kg) von Sportanglern sehr begehrt. Dieser etwas plump aussehende, schwarz bis grünlich-grau gefärbte Sägebarsch hat keine dornigen Kämme am Kopf und eine zahnlose Zunge. Über die Lebensweise und Fortpflanzung dieser Art ist kaum etwas bekannt. Der in den japanischen Meeren beheimatete JAPANISCHE JUDENFISCH (*Stereolepis ishinagi*; GL bis 200 cm) lebt in vier- bis fünfhundert Meter Wassertiefe über felsigem Grund. Die Fortpflanzung findet von Mai bis Juni in flachen Küstengewässern statt. Das Fleisch soll im Sommer sehr wohlschmeckend sein. Aus der Schwimmblase gewinnt man eine sehr gute Fischgelatine, aus der Leber einen guten Lebertran.

Als ZACKENBARSCH werden gewöhnlich die Gattungen *Promicrops* und *Epinephelus* bezeichnet. Die spitzen Zähne dieser fleischessenden Jäger sind

an der Basis mit Gelenken versehen, so daß sie sich nach hinten umlegen lassen. Vielfach befinden sich am vorderen Teil der Kiefer auch größere Fangzähne. Mit mehr als hundert Arten sind die Zackenbarsche über alle tropischen und subtropischen Meere verbreitet. Die größte Art, der QUEENSLAND-GROUPER oder GELBE FLECKENBARSCH (*Promicrops lanceolatus*; GL bis 370 cm, Gewicht bis 450 kg; Abb. S. 94), ist im Indopazifik weit verbreitet und wird häufig im Bereich des Großen Barriereriffs an der Nordküste Australiens gefangen. Perlentaucher fürchten diesen Fisch mehr als Haie, weil sich der Gelbe Fleckenbarsch meist lautlos »anschleicht« und plötzlich im Scheinangriff auf sie zustößt. Unfälle durch ihn sind bisher noch nicht bekanntgeworden; für den Taucher muß es aber ein unangenehmes Gefühl sein, wenn solch ein Riesenfisch plötzlich auf ihn zukommt.

Unter den ZACKENBARSCHEN I. E. S. (Gattung *Epinephelus*; vgl. Abb. S. 79) finden wir Arten von annähernd gleicher Größe, so den SCHWARZEN ZACKENBARSCH (*Epinephelus nigritus*) aus dem südwestlichen Atlantik und von der nordamerikanischen Golfküste und den RIESENZACKENBARSCH (*Epinephelus itajara*) von der Ost- und Westküste des tropischen Amerika. Wesentlich kleiner bleiben der ROTE GROUPER (*Epinephelus morio*; GL 90 cm; Abb. S. 79) aus dem Gebiet zwischen den Bermudas und Rio de Janeiro und der ORANGE-ZACKENBARSCH (*Epinephelus flavocaeruleus*; GL 45 cm) aus dem Indischen und dem westlichen Stillen Ozean. Vielen Besuchern großer Schauaquarien sind auch die kleineren Felsenbarsche (Gattung *Cephalopholis*) bekannt, so der BLAUEFLECKTE ZACKENBARSCH (*Cephalopholis argus*) und der etwas größere ROTE Felsenbarsch (*Cephalopholis sonnerati*) aus dem Indopazifik. Nahe verwandt sind die Gattung *Variola* (vgl. Abb. S. 94) und die absonderliche Art *Chromileptes altivelis* (Abb. S. 94).

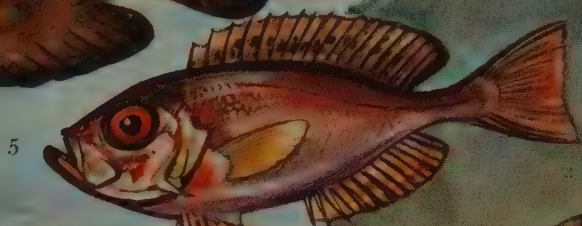
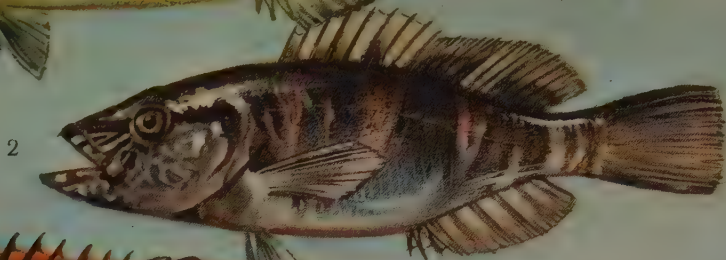
Zwischen Korallenriffen im tiefen Wasser leben die RÖTLINGE (Gattung *Anthias*). Wie aus ihrem Namen schon hervorgeht, herrschen bei ihnen leuchtend rote Farbtöne vor. Hierzu zählt der ROTE KANARI (*Anthias squamipinnis*; GL etwa 10 cm), der nicht nur durch seine leuchtend rotgelbe Farbe, sondern auch durch den beim Männchen stark verlängerten und in einen langen Faden auslaufenden dritten Stachelstrahl der Rückenflosse auffällt. Die äußeren Strahlen der Schwanzflosse sind gleichfalls mehr oder weniger fadenförmig verlängert.

Eine besondere Stellung nehmen die HAMLET-FISCHE (Gattung *Hypoplectrus*; GL etwa 12 cm) ein, die an der amerikanischen Ostküste und in der Karibischen See vorkommen. Ihr Körper ist höher und stärker zusammengepreßt als bei allen anderen Sägebarschen. Man hat schon viele Arten der leuchtend hellblau, indigoblau, violett, gelb oder braun gefärbten Fische beschrieben. Bis auf die unterschiedliche Farbtonung gleichen sich die Arten aber in allen wesentlichen Merkmalen. Daher können sie nur als Unterarten oder Farbänderungen angesehen werden. Welche Umstände diese Vielfalt der Färbungen veranlassen, ist unbekannt.

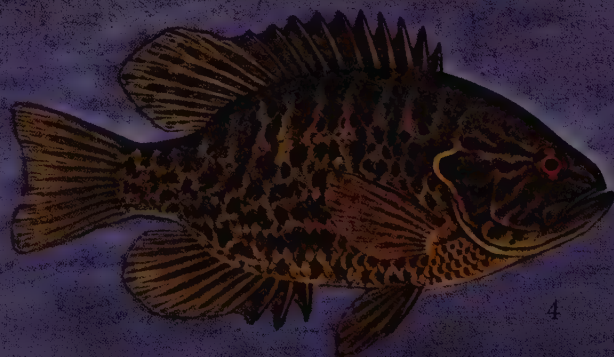
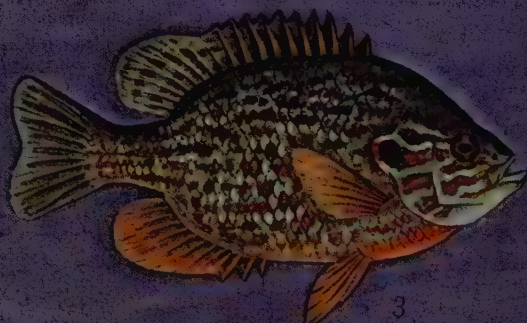
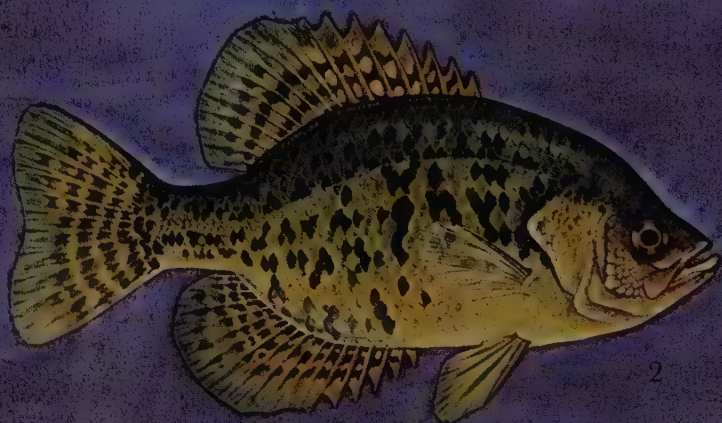
Als letzten der Familie erwähnen wir noch den SCHWARZEN SÄGEBARSCH (*Centropristis striatus*), der an der amerikanischen Ostküste des Nordatlantik stellenweise häufig vorkommt; bei ihm kann nach etwa fünf Jahren eine Geschlechtsumwandlung vom Weibchen zum Männchen eintreten.

Sägebarsche (s. S. 76):

1. Felsenbarsch (*Roccus saxatilis*, vgl. S. 77)
2. Schriftbarsch (*Serranellus scriba*, s. S. 76)
3. Punktierte Zackenbarsch (*Epinephelus cyanostigma*, vgl. S. 78)
4. Roter Grouper (*Epinephelus morio*, s. S. 78)
- Großaugenbarsche (s. S. 87):
5. Australischer Großaugenbarsch (*Priacanthus macracanthus*, vgl. S. 87)
- Kardinalbarsche (s. S. 87):
6. Meerbarbenkönig (*Apogon imberbis*, s. S. 88)



Handwritten signature or mark.



Familie
Buntstreifenbarsche

Einige Forscher fassen die BUNTSTREIFENBARSCH (Familie Grammistidae) nur als Unterfamilie der Sägebarsche auf, andere betrachten sie als eigene Familie. Körper länglich, Haut sehr schleimig, mit eingebetteten, winzigen Rundscluppen. Mund groß mit vorspringendem Unterkiefer, feine büstenartige Zähne auf den Kiefern, den Gaumenbeinen und dem Pflugscharbein. Bauchflossen klein, vor den Brustflossen, Stachelstrahl der Afterflosse bei der Gattung *Grammistes* in ihr eingebettet, bei der Gattung *Rypticus* fehlend. Insgesamt vier Gattungen.

Der braunrote GOLDSTREIFENBARSCH (*Grammistes sexlineatus*; GL bis 25 cm) lebt in der Brandungszone der Korallenriffe im tropischen Indopazifik. Meist wird er bei uns in Größen von acht bis zehn Zentimeter eingeführt; er ist sehr schön gefärbt und widerstandsfähig. Interessant sind die SEIFENFISCHE (Gattung *Rypticus*), die an beiden Seiten des tropischen Atlantik die Korallenriffe bewohnen. Am häufigsten ist der DREISTACHELIGE SEIFENFISCH (*Rypticus saponaceus*; GL bis 30 cm). Seine Haut sondert bei Gefahr, also bei Verfolgung durch Raubfische oder beim Anfassen der frisch gefangenen Fische, einen seifenartig schäumenden Schleim ab, der giftiges Eiweiß enthält.

Familie
Feenbarsche

Kleine, leuchtend gefärbte Korallenfische sind die FEENBARSCH (Familie Grammidae; GL etwa 6–8 cm), die meist einzeln in Höhlen oder Überhängen von Korallenriffen leben. Sie sind in zehn bis sechzig Meter Tiefe im tropischen Westatlantik verbreitet, so bei den Bermudas und den Westindischen Inseln. Der im vorderen Teil purpurviolett gefärbte und im hinteren Körperabschnitt leuchtend goldgelb glänzende KÖNIGLICHE GRAMMA (*Gramma loreto*; Abb. S. 94), auch Juwelchen genannt, mit seinem großen schwarzen Fleck zwischen den ersten Stachelstrahlen der Rückenflosse wird häufig aus der Karibischen See eingeführt und erfreut sich bei Fischhaltern großer Beliebtheit. Der kleine SCHWARZKAPPEN-GRAMMA (*Gramma melacara*) ist purpurviolett gefärbt bis auf eine schwarze, scharf abgegrenzte Zone, die sich vom Unterkiefer über das Auge bis in die Rückenflosse zieht. Die gebaltete Schwanzflosse hat am hinteren Rand einen weißen Saum.

Familie
Tigerbarsche

Das Verbreitungsgebiet der TIGERBARSCH (Familie Theraponidae) reicht von der Ostküste Afrikas und dem Roten Meer bis Japan und über Australien bis nach Samoa. Nur wenige Arten leben ausschließlich im Süßwasser, so zum Beispiel der DREIFLECKIGE TIGERBARSCH (*Therapon trimaculatus*) in den Flüssen Neuguineas. Die meisten sind im Meer oder im Brackwasser der Flußmündungen zu finden; sie wandern nur gelegentlich flußaufwärts bis ins reine Süßwasser.

Der Körper der Tigerbarsche ist länglich, mehr oder weniger stark zusammengepreßt, mit kleinen Kammschuppen bedeckt. Mund endständig, leicht vorstülpbar, Mundöffnung meist klein; Zähne auf den Kiefern samtartig in breiten Bändern. Äußere Zahnreihen meist etwas vergrößert und kegelförmig; Zähne auf dem Pflugscharbein und den Gaumenbeinen meist fehlend oder rückgebildet. Schwimmblase durch Schließmuskel in einen kurzen vorderen und einen längeren hinteren Teil getrennt. Rückenflosse durch Einbuchtung fast zweigeteilt.

Die bekannteste und am weitesten verbreitete Art ist der TIGERBARSCH (*Therapon jarbua*), den man gelegentlich auch in Schauaquarien sehen

Sonnenbarsche (s. S. 82):

1. Forellenbarsch (*Micropterus salmoides*, s. S. 83)

2. Schwarzer Crappie (*Pomoxis nigromaculatus*, s. S. 84)

3. Kürbiskernbarsch (*Lepomis gibbosus*, s. S. 84)

4. Schwarzer Sonnenfisch (*Chaenobryttus gulosus*)

kann. Er hat auf silberweißem Grund drei schwarzbraune Längsstreifen, von denen der untere sich bis in die Schwanzflosse fortsetzt. Die Jungfische wachsen in der Gezeitenzone von Flüssen auf. Hier leben sie in trichterartigen Wohnhöhlen, die sie stets wieder neu ausbaggern und wütend gegen Artgenossen von gleicher Größe verteidigen. Es kann durchaus sein, daß dieses Graben und Verteidigen der Grube eine besondere Anpassung an den Lebensraum der Jungfische ist. Das Wohnloch schützt sie vermutlich davor, mit dem Gezeitenstrom abgetrieben zu werden. Sind die Fische etwa acht bis neun Zentimeter lang geworden, dann verliert sich dieses Verhalten.

Den meisten Aquarienfrenden sind die SONNENBARSCH (Familie Centrarchidae) wohl bekannt. GL 4–30 cm. Körper gedrungen, mehr oder weniger seitlich zusammengedrückt und hochrückig, bei einigen auch langgestreckt. Nur wenige werden bis zu neunzig Zentimeter lang und zehn Kilogramm schwer. Wangen, Kiemendeckel und Körper mit Kammschuppen, seltener mit Rundschruppen bedeckt. Seitenlinie fehlt nur bei den Zwergbarschen (Gattung *Elassoma*). Rückenflosse ungeteilt, vorderer Abschnitt mit Stachelstrahlen niedriger als der folgende weichstrahlige Teil. Afterflosse mit drei bis neun Stachelstrahlen. Mund endständig, klein oder groß; Unterkiefer vorstehend; Zwischenkiefer etwas vorstülpbar. Zähne klein und spitz, in dichten, samtartigen Bändern auf den Kiefern, dem Pflugscharbein und oft auch auf Gaumenbeinen, Flügelbeinen und Zunge. Äußere Zahnreihe nur wenig größer, keine »Hundszähne«. Entsprechend der jagenden Lebensweise ist der Verdauungskanal kurz; Magen mit fünf bis zehn Pfortneranhängen. Zwölf Gattungen mit dreißig Arten über Nordamerika vom südlichen Kanada bis zum Golf von Mexiko verbreitet.

Die Sonnenbarsche bewohnen Flüsse, Seen und Sumpfgebiete; einige gehen auch ins Brackwasser. In der Auswahl ihrer Nahrung sind die erwachsenen Sonnenbarsche nicht sehr wählerisch. Je nach ihrer eigenen Größe ernähren sie sich von Fischen, Fröschen, Kaulquappen, Würmern, Schnecken, Kleinkrebsen, Kerbtierlarven und Fischlaich. Im Winter schränken sie die Nahrungsaufnahme stark ein oder fasten überhaupt.

Alle Sonnenbarsche laichen vom Frühjahr bis zum Sommer und treiben Brutpflege. Das Männchen wühlt meist in flachen Uferstellen eine Laichgrube aus, deren Größe und Beschaffenheit von der Länge und der Art der Fische abhängig ist. Die Sonnenbarsche (Gattung *Lepomis*) bauen flache, mit einem Wall umgebene Sandgruben. Dagegen verzichten die Steinbarsche (Gattung *Ambloplites*) auf den Nestbau, bewachen aber die Gelege. Die großen Schwarzbarsche (Gattung *Micropterus*) errichten in etwa ein bis zwei Meter Wassertiefe große flache Laichgruben, die sie sorgfältig reinigen und zusätzlich mit Laub oder Pflanzenteilen auslegen. Dem Laichakt geht ein lebhaftes Liebeswerben voraus; dabei leuchten die Fische in den schönsten Farben. Oft bewachen nur die Männchen die am Boden klebenden Eier; bei den Schwarzbarschen beteiligen sich beide Partner an der Brutpflege.

Die Beliebtheit der Sonnenbarsche ist nicht nur auf ihr buntschillerndes Farbenkleid und ihre schönen Zeichnungen zurückzuführen, sondern auch auf die Tatsache, daß sie schon bei Zimmertemperatur leicht in Aquarien gehalten

Familie
Sonnenbarsche



Sonnenbarsche (Centrarchidae).

Brutpflege



1. Forellenbarsch (*Micropterus salmoides*). 2. Schwarzbarsch (*Micropterus dolomieu*).



1. Gebänderter Zwergbarsch (*Elassoma zonatum*). 2. Zwergsonnenbarsch (*Elassoma evergladi*).

ten werden können. Größere Sonnenbarscharten gelten als gute Sportfische; sie wurden bereits im Jahre 1883 nach Deutschland und in andere europäische Länder eingeführt. So hat man den FORELLENBARSCH (*Micropterus salmoides*; Abb. S. 80) und den nahe verwandten SCHWARZBARSCH (*Micropterus dolomieu*) in verschiedenen Alpenseen ausgesetzt. Infolge der niedrigen Temperaturen in diesen Gewässern blieben die umgesiedelten Arten in ihrem Wachstum zurück; sie erreichten lediglich Höchstgewichte bis zu einhalb Kilogramm. Außerdem wanderten sie recht bald aus dem ihnen zugedachten Lebensraum ab. Nur in geschlossenen Teichen oder Seen mit einer Mindesttemperatur von achtzehn Grad Celsius im Juni glückte beim Forellenbarsch der Einbürgerungsversuch, zum Beispiel im Wörthersee (Österreich), im Abrausee und anderen Gewässern der Sowjetunion. Der Schwarzbarsch soll heute wieder aus allen europäischen Gewässern verschwunden sein. In den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts hat man auch noch andere Sonnenbarsche bei uns in verschiedenen Flüssen und Seen ausgesetzt. Sie bereicherten aber nicht, wie man hoffte, die heimische Fischwelt, sondern verzehrten den Laich und die Fischbrut unserer Nutzfische und verringerten deren Nachwuchs sehr.

Alle Aquarienfrende der Welt schätzen die zwei Arten der ZWERGBARSCH (Gattung *Elassoma*; GL etwa 3,5 cm). Ihr Körper ist langgestreckt und mit verhältnismäßig großen Rundscluppen bedeckt; die Schwanzflosse ist abgerundet. Der ZWERGSONNENBARSCH oder KLEINE SCHWARZBARSCH (*Elassoma evergladei*) lebt in sumpfigen Urwäldern von Florida, den Everglades. Außerhalb der Laichzeit lassen sich Männchen und Weibchen kaum voneinander unterscheiden; beide sind olivbraun bis graugrün und mit unregelmäßigen dunklen Flecken und einigen undeutlichen Querbinden versehen. Während der Laichzeit und in der Erregung ändert sich das Bild: Das Männchen zieht einen tiefblau-schwarzen »Frack« an, auf dem verstreut einige leuchtend blaugüne Sterne glitzern. Das Weibchen dagegen bleibt so unscheinbar wie zuvor. Die Brutpflege übernimmt ausschließlich das Männchen. Zum erstenmal wurden die Zwergbarsche im Jahre 1925 bei uns eingeführt. Sie lassen sich in schattigen Aquarien leicht zur Fortpflanzung bringen. Schon mit zweieinhalb Zentimeter Länge werden sie geschlechtsreif. Der GEBÄNDERTE ZWERGBARSCH (*Elassoma zonatum*) lebt weiter westlich bis Texas; er unterscheidet sich vom Zwergsonnenbarsch durch elf bis zwölf deutlich begrenzte, dunkle Querbinden und einen auffälligen, augengroßen Fleck unterhalb des ersten Stachelstrahls der Rückenflosse.

Beliebte Aquarienfische

Fast noch bekannter sind bei uns die DIAMANTBARSCH (Gattung *Enneacanthus*; GL 6–8 cm). Sie leben an der Ostküste Amerikas von Florida bis zu den Großen Seen in klaren Gewässern mit dichtem Pflanzenwuchs. Körper mit Kammscluppen bedeckt; Flossen sehr groß, Rückenflosse mit neun Stachelstrahlen, Schwanzflosse rund. Grundfarbe olivgrün bis rotbraun. Der GEBÄNDERTE SONNENFISCH oder DIAMANTBARSCH (*Enneacanthus obesus*) hat einen etwa augengroßen, schwarzen Fleck auf dem Kiemendeckel, fünf bis acht deutliche Querbinden und zahlreiche, leuchtend rotgoldene Flecken auf dem Körper und den Flossen. Bei dem etwas kleineren BLAUGEFLECKTEN SONNENFISCH (*Enneacanthus gloriosus*) sind die Flecken leuchtend blau; der

schwarze Fleck auf dem Kiemendeckel ist kleiner und die Querstreifung sehr undeutlich.

Als »Segelflosser des Kaltwassers« bezeichnen die Amerikaner oft den SCHEIBENBARSCH (*Mesogonistes chaetodon*; GL 8–10 cm), der in stehenden oder langsamfließenden Gewässern von New Jersey bis Maryland lebt. Die Scheibenform seines gelbgrünen, oft perlmutterartig schimmernden Körpers wird durch unregelmäßige, dunkelbraune Querbinden und besonders auch durch das Aufrichten der Flossen verstärkt. Die Nachzuchten dieses sehr beliebten Aquarienfisches werden heutzutage von Europa sogar in die ursprüngliche nordamerikanische Heimat ausgeführt.

Von allen anderen Sonnenbarschen unterscheidet sich der SCHLAMMBARSCH (*Acantharchus pomotis*; GL bis 30 cm) durch seine abgerundete Schwanzflosse und die großen Rundschuppen. Kopf groß mit tiefgespaltenem Mund; Grundfarbe schwarz-grün, fünf bis sechs dunkle Längsbänder an den Seiten und am Kopf, Kiemendeckel mit schwarzblauem Fleck. Längsstreifung verliert sich im Alter. Bewohner langsamfließender, schlammiger Gewässer an der Ostküste Amerikas; geht gelegentlich auch ins Brackwasser.

Beliebte Speise- und Sportfische der Amerikaner sind die CRAPPIES (Gattung *Pomoxis*). Sie kamen ursprünglich nur im Osten der USA vor, sind aber heute durch Aussetzen weit verbreitet. Der SCHWARZE CRAPPIE (*Pomoxis nigromaculatus*; GL etwa 30 cm; Abb. S. 80) lebt in klaren Gewässern, während der gleich große WEISSE CRAPPIE (*Pomoxis annularis*) in trüben Gewässern zu finden ist. Von beiden Arten sind schon Einzeltiere von über einem halben Meter Länge und zwei Kilogramm Gewicht gefangen worden.

Die artenreichste Gattung ist die der SONNENFISCHE I. E. S. (Gattung *Lepomis*; vgl. Abb. S. 80). Ihre Arten sind vor allem gekennzeichnet durch eine hautartige, schwarze, verschiedenfarbig gesäumte Verlängerung des oberen Kiemendeckelrandes, die als »Ohr« bezeichnet wird. Im auffallenden Sonnenlicht leuchten und funkeln die Fische in den schönsten Farben. So ist es kein Wunder, daß sowohl in den wissenschaftlichen Bezeichnungen als auch in den deutschen und amerikanischen Volksnamen Hinweise auf ihre besonderen Farbtöne enthalten sind. Beispiele hierfür bieten der ROTBRUST-SONNENBARSCH (*Lepomis auritus*), der GRÜNE SONNENBARSCH oder GRASFISCH (*Lepomis cyanellus*), der ORANGEFLECKIGE SONNENFISCH (*Lepomis humilis*), der KÜRBISKERNBARSCH (*Lepomis gibbosus*; Abb. S. 80) und der ROTOHRIGE SONNENFISCH (*Lepomis microlophus*). Beim GROSSOHRIGEN SONNENBARSCH (*Lepomis megalotis*) ist — wie der Name besagt — das »Ohr« am größten.

Einer natürlichen Ausbreitung der Sonnenbarsche nach Westen standen die Rocky Mountains im Wege. Westlich dieses Gebirgszuges lebte in Kalifornien früher nur eine Art: der SACRAMENTO-BARSCH (*Archoplites interruptus*; GL bis 50 cm). In den Flußläufen des Sacramento und des San Joaquin, ferner in deren Nebengewässern, war er sehr häufig. Inzwischen hat man auch hier andere Sonnenbarsche ausgesetzt. Heute ist er sehr selten geworden, insbesondere durch das Aussetzen von Karpfen und Welsen, die seine Laichgründe zerstört haben.

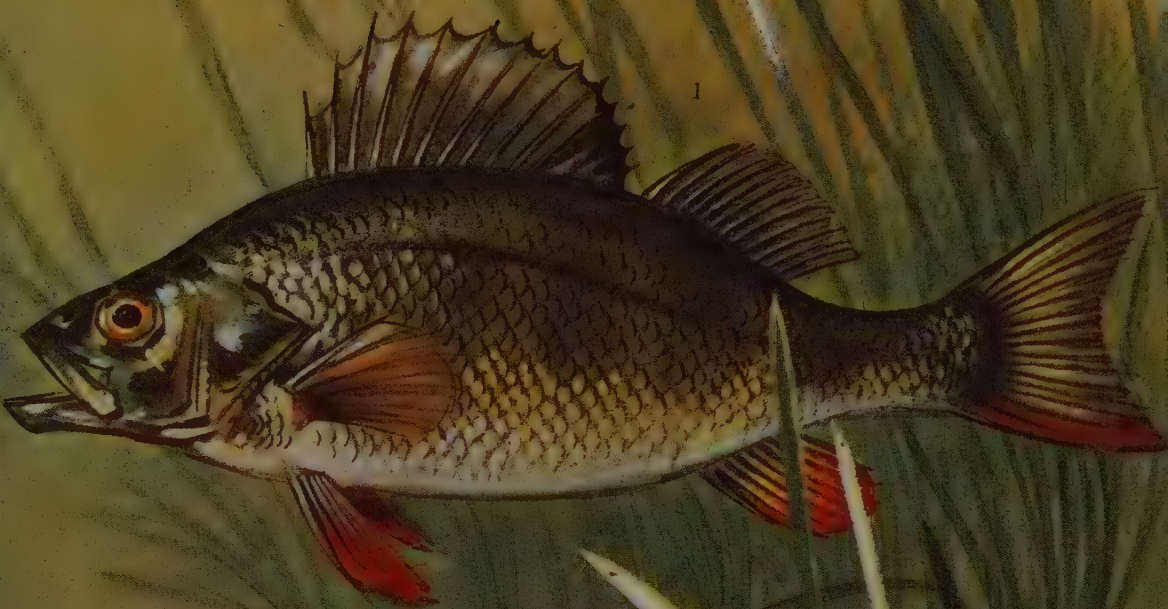
Eine kleine Familie mit nur einer Gattung und etwa zwanzig Arten sind die KUHLIEN (Familie Kuhliidae). Sie haben ihren Namen zu Ehren des Na-

Echte Barsche (s. S. 89):

1. Flußbarsch (*Perca fluviatilis*, s. S. 89)
2. Zander (*Stizostedion lucio-perca*, s. S. 90)

Sonnenfische

Familie
Kuhlien





Echte Barsche (s. S. 89):

1. Schrätzer (*Gymnocephalus schraetzer*, s. S. 91)
2. Streber (*Zingel streber*, s. S. 91)
3. Zingel (*Zingel zingel*, s. S. 91)

turwissenschaftlers Heinrich Kuhl (1797–1821) erhalten, der die kennzeichnenden Arten in javanischen Flüssen gefunden hat. In ihrem Aussehen erinnern einige Arten an Sonnenbarsche, insbesondere durch die tiefe Einkerbung der Rückenflosse zwischen den Stachelstrahlen und den Weichstrahlen. Es sind meist kleinere, silbern glänzende Fische. Einige Arten wandern in die Mündungsgebiete der Flüsse ein, andere leben ausschließlich im Süßwasser. Sie kommen in den Küstengewässern Ostafrikas, auf den indonesischen und polynesischen Inseln und in Nordaustralien vor.

In allen diesen erwähnten Gewässern ist der FLAGGENFISCH (*Kuhlia taeniurus*; GL etwa 20 cm) zu Hause. Seinen Namen erhielt er nach der tief eingeschnittenen Schwanzflosse, auf der sich fünf schwarze Längsbänder deutlich abheben. Er wird hauptsächlich als Köderfisch verwertet. Ein ausgezeichnete Speisefisch dagegen ist der PERCH (*Kuhlia rupestris*; GL bis 40 cm), der im Süßwasser und Brackwasser der Küstengebiete, aber auch im Meer vorkommt. Auf jedem Lappen seiner nur schwach eingeschnittenen Schwanzflosse befindet sich ein dunkler Fleck.

Familie Großaugenbarsche

Die GROSSAUGENBARSCH oder CATALUFAS (Familie Priacanthidae) sind reine Meeresfische, die über alle tropischen Ozeane verbreitet sind. Körper stark zusammengedrückt; Mundöffnung sehr groß, schräg nach oben gerichtet, fast senkrecht. Unterkiefer vorspringend; Zähne klein und kegelförmig in engen Bändern auf den Kiefern, den Gaumenbeinen und dem Pflugscharbein. Körper und Kopf einschließlich der Kiefer mit rauen Schuppen bedeckt, die am hinteren Ende eine verschieden starke, knöcherne Platte tragen. Rückenflosse einheitlich, Bauchflossen vor der Basis der Brustflossen, mit dem Bauch durch ein breites Häutchen verbunden. Grundfarbe rot.

Diese rote Farbe in Verbindung mit sehr großen Augen finden wir meist bei Fischen, die eine nächtliche Lebensweise führen. Wie Randall nachwies, trifft das aber nicht ganz für die Großaugenbarsche zu. Er fand im Magen frisch erlegter Tiere, die am Tage gespeert worden waren, kleine, noch nicht zersetzte Fische, Krebse und Meeresborstenwürmer; sie mußten also kurz vorher erbeutet worden sein.

Bekannt ist der leuchtend rot gefärbte GROSSAUGENBARSCH (*Priacanthus arenatus*; GL bis 40 cm; Abb. S. 94 u. vgl. Abb. S. 79). Man trifft ihn auf beiden Seiten des tropischen Atlantik über den Korallenriffen meist unterhalb einer Wassertiefe von fünfzehn Meter an, oft in kleinen »Schulen«. Im flachen Wasser aller tropischen Meere lebt über Korallenriffen das GLASAUGE (*Priacanthus cruentatus*; GL bis 30 cm), das in Hawaii den klangvollen Namen »Aweoweo« führt. Bei Tage verbirgt es sich meist in den Höhlen von Korallenriffen. Die Brustflossen dieser Art sind etwas größer als die des Großaugenbarsches; die Farbe wechselt vielfach von dunkelrot über silbrigrosa bis rot gesprenkelt.

Als Speisefische werden die Großaugenbarsche nicht sonderlich geachtet. Nur im Golf von Siam findet eine regelrechte Langleinenfischerei auf sie statt. Eingezalzen und getrocknet sind sie für die Thailänder ein sehr begehrter Leckerbissen.

Familie Kardinalbarsche

Die KARDINALBARSCH (Familie Apogonidae) sind kleine, bunte und – wie der Volksname schon besagt – oft »kardinalrot« gefärbte Fische, die in

großer Anzahl die Flachwassergebiete auf oder zwischen den Korallenriffen aller tropischen Meere bevölkern. Körper meist mit großen Kammschuppen, einige auch mit Rundschuppen bedeckt. Kopf und Augen groß, Mundspalte schräg, Unterkiefer vorspringend, Zähne meist winzig in Bändern auf Kiefern, Pflugscharbein und Gaumenbeinen. Bei einigen Arten auch kräftige »Hundszähne« vorhanden, zum Beispiel bei der Gattung *Cheilodipterus*. Untere Schlundknochen getrennt, mit scharfen Zähnen besetzt. Zwei voneinander getrennte Rückenflossen; Afterflosse meist nur mit zwei Stachelstrahlen.

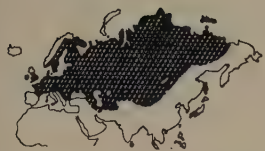
Zwar ist noch nicht für alle Gattungen und Arten dieser Familie eine Brutpflege nachgewiesen; dennoch scheint das »Maulbrüten« (s. S. 73) ein kennzeichnendes Merkmal der ganzen Familie zu sein. Viele Arten brüten ihre Eier im Mund aus; bei einigen hüten nur die Männchen die Brut, bei anderen tun dies allein die Weibchen, bei weiteren vermutlich beide Geschlechter. Für das letztgenannte Verhalten gibt uns die einzige Kardinalbarschart des Mittelmeers, der orangerote MEERBARBENKÖNIG (*Apogon imberbis*; GL 10–15 cm; Abb. S. 79), ein Beispiel. Männchen und Weibchen tragen den abgelegten Laich in der Mundhöhle aus. Aus der Vielzahl der tropischen Kardinalbarsche können nur einige angeführt werden. Der häufigste Kardinalbarsch in den westindischen Gewässern ist der glutrote FLAMMENFISCH (*Apogon maculatus*), der unterhalb der zweiten Rückenflosse einen runden schwarzen Fleck trägt. Im tropischen Westatlantik lebt der etwa gleich große, aber mehr rosa gefärbte ZWEISTREIFENBARSCH (*Apogon binotatus*). Bei ihm stehen die beiden schmalen, dunklen Querstreifen auf der Schwanzwurzel und am Ende der zweiten Rückenflosse.

Sie brüten ihre Eier
im Mund aus

Die Mehrzahl der Kardinalbarsche lebt im Indopazifik. Die größte Art ist der wunderschöne, oft tiefrot gefärbte *Apogon multitaeniatus* (GL 18 cm), der fünfzehn bis siebzehn schwarze Längsstreifen besitzt. Der PYJAMA-KARDINALFISCH (*Apogon nematopterus*; GL bis 8 cm) ist dagegen grünlich bis gelbbraun und trägt in der Höhe der ersten Rückenflosse eine dunkelbraune Bauchbinde; die Weichstrahlen der zweiten Rückenflosse sind bei ihm in lange Fäden ausgezogen. Aus dem Golf von Tonking ist ein eigenartiger Kardinalfisch (*Apogon ellioti*) bekannt; er besitzt in seinem Darmkanal drei Leuchtorgane, die alle nach innen, der Darmhöhle zu, gerichtet sind. Jedes Organ ist drüsigen und zeigt eine Bauart, die an einen Rückstrahler mit Linse erinnert. Der Zweck dieser Leuchtorgane ist bisher nicht bekannt. Andere Leuchtfische sind in der indopazifischen Gattung *Siphamis* zu finden; sie leben vor allem in Lagunen oder in tieferen Korallenriffen.

Einige Arten kommen auch im Brackwasser, andere nur im reinen Süßwasser vor, so zum Beispiel der dunkelrot gefärbte DREISTREIFEN-KARDINALBARSCH (*Apogon trifasciatus*; GL etwa 13 cm) aus dem Lorentz-Strom Neuguineas. Ausgesprochene Tiefseefische finden wir in der Gattung *Synagrops* (GL 4–13 cm). Diese meist kleineren, hellgelblich-silbrigen Arten haben große, sehr lose sitzende Rundschuppen, die auch die Flossen mit Ausnahme der Brustflossen und der ersten Rückenflosse bedecken. Aus einer Wassertiefe von 247 Meter ist *Synagrops malayanus* und aus 545 Meter bei Hawaii *Synagrops argyreus* bekannt.

Familie
Echte Barsche



Altweltliche Echte Barsche
(Percidae).



Neuweltliche Echte Barsche
(Percidae).



Flußbarsch (*Perca fluviatilis*).

Süßwasserfische der nördlichen Halbkugel sind die ECHTEN BARSCH (Familie Percidae); einige halten sich vorübergehend auch im Brackwasser auf. Von den etwa hundertzwanzig Arten leben nur zwölf Arten in der Alten Welt; die übrigen bewohnen Nordamerika. Körper mehr oder minder gestreckt, seitlich etwas zusammengepreßt oder zylindrisch, mit Kammschuppen; Kopf nackt oder teilweise beschuppt. Meist zwei Rückenflossen, seltener beide verwachsen. Vorderer Abschnitt oder erste Rückenflosse mit kräftigen Flossenstrahlen, vielfach länger als der weichstrahlige Teil. Afterflosse mit zwei vorderen Stachelstrahlen, manchmal nur mit einem. Nahrung besteht aus Fischen, Fischlaich, Würmern, Krebsen, Kerbtierlarven und anderen wirbellosen Tieren.

Die bekannteste Art ist der FLUSSBARSCH (*Perca fluviatilis*; GL etwa 30 cm, gelegentlich bis 45 cm und bis 2,5 kg schwer; Abb. S. 85). Er kommt in den meisten stehenden oder fließenden Gewässern Europas, abgesehen von den nördlichsten und südlichsten Gebieten, ferner in Kleinasien und im nördlichen Teil Asiens vor. Sehr kennzeichnend ist namentlich bei älteren Barschen der hohe Rückenansatz unmittelbar nach dem Kopf. Die grünliche Tönung seines Körpers ist von sechs bis neun dunkleren Querstreifen und einem schwarzen »Augenfleck« am Ende der ersten Rückenflosse unterbrochen; Bauchflossen und Afterflosse sind oft leuchtend orangerot, bei Barschen aus Binnenseen meistens gelblich. Aber nicht immer trifft man solche Flossenfärbung an. Im allgemeinen unterscheiden die Angler drei »Standort-Formen«. Der lebhaft gefärbte grüne »Krautbarsch« lebt stets zwischen Pflanzen der Uferzone, der hellere, meist blaßgelbe »Jagebarsch« hält sich im freien Wasser auf, und der dunklere »Tiefenbarsch« geht in Tiefen bis zu fünfzig Meter.

Zur Laichzeit im Frühjahr, von März bis Juni, ist das Männchen lebhafter gefärbt als das Weibchen. Die Eier werden in Ufernähe flacher Gewässer in Form langer gallertiger Bänder an Wasserpflanzen, Steinen oder anderen Gegenständen wahllos aufgehängt und von einem oder mehreren Männchen befruchtet. Diese »Laichbänder« können oft bis zu einem Meter lang werden und sind etwa zwei Zentimeter breit. Natürlich hängt die Eizahl von der Größe der Weibchen ab — im Höchstfall sind es bis zu dreihunderttausend. Da die Eltern das Gelege verlassen, gehen viele Eier zugrunde. Trotzdem schlüpfen immer noch mehrere tausend Larven aus, etwa nach acht bis sechzehn Tagen, je nach der Temperatur des Wassers. Die schwimmfähige Brut bildet große Schwärme und ernährt sich zunächst von tierlichem Plankton, das aber bald durch andere Nährtiere ersetzt wird, denn die jungen Barsche wachsen schnell heran. Im Herbst sind die Jungbarsche schon sechs bis acht Zentimeter, nach dem zweiten Sommer bereits neun bis dreizehn Zentimeter lang. Frühestens am Ende des zweiten Lebensjahres, wenn sie eine Länge von vierzehn bis siebzehn Zentimeter erreicht haben, werden sie geschlechtsreif. Eine wirtschaftliche Bedeutung hat der Flußbarsch nur dort, wo größere Tiere häufig gefangen werden — so im Bodensee, Laacher See, an der Ostseeküste und in den Hafften. Das weiße, feste Fleisch ist sehr schmackhaft, besonders das der Ostseebarsche.

Der in Nordamerika lebende GELBBARSCH (*Perca flavescens*; GL etwa

30 cm, im Höchstfall bis zu 40 cm und 0,9 kg schwer) wird von einigen Zoologen oft als Unterart unseres Flußbarsches angesehen. Aber trotz gleicher Lebensgewohnheiten und fast gleichem Äußeren muß er doch aufgrund einiger Merkmale als eigene, allerdings nahe verwandte Art gelten. Grundton etwas gelblicher; Kopf länger; schwarzer Fleck am Hinterrand der ersten Rückenflosse nur schwach angedeutet oder fehlend; Anzahl der Kiemenreusenzähne und der Schuppen in der Seitenlinie geringer. Der Gelbbarsch ist in Amerika ein beliebter Bratfisch. Sein Verbreitungsgebiet erstreckt sich von Neu-Schottland und den Großen Seen südlich bis Nordcarolina und Ohio; westlich der Rocky Mountains wurde er eingebürgert.

Der größte und für uns wirtschaftlich bedeutendste Echte Barsch ist der ZANDER (*Stizostedion lucioperca*; GL bis 120 cm, Gewicht bis 18 kg; Abb. S. 85). Körper schlank, spindelförmig, mit großer Mundspalte. Auf den Kiefern kleine bürstenartige Zähne, in die eine Anzahl großer Fangzähne eingestreut sind. Zwei getrennte Rückenflossen mit unregelmäßigen dunklen Längsstrichen; Schwanzflosse mit fleckenartiger Querstreifung.

Von der Sâone im Westen bis zum Aralsee im Osten kommt der Zander im Süßwasser und in schwach salzhaltigem Wasser vor. Er bevorzugt trübe, flache Gewässer mit hartem Untergrund, zum Beispiel im Unterlauf großer Flüsse, in flachen Seen und in Haffen. Von April bis Mai werden in der Nähe des Ufers flache Laichgruben angelegt und die Eier einzeln an Steinen, Astwerk oder Pflanzen angeheftet. Zur Unterstützung der Fortpflanzung versenkt man daher an bekannten Laichplätzen oft Wacholderzweige. Das Männchen bewacht die Brut bis zum Schlüpfen. Sehr häufig kleben die Eier in Klumpen zusammen. Auch in Teichwirtschaften werden Zander bis zur »Besatzgröße« herangezogen. Je nach den Ernährungsverhältnissen wachsen die Jungzander mehr oder weniger schnell; sie werden mit fünfundzwanzig Zentimeter Länge geschlechtsreif — eine Größe, die sie frühestens im dritten Lebensjahr erreichen.

In seinem gesamten Verbreitungsgebiet ist der Zander ein sehr geschätzter Speisefisch. Man hat daher das gesetzliche Mindestmaß für den Fang auf fünfunddreißig bis vierzig Zentimeter Länge festgesetzt. In zunehmendem Maße bevölkert dieser Fisch auch die Stauseen, in denen er günstige Lebensbedingungen vorfindet. Die bedeutendsten Fanggebiete in Deutschland waren früher die Haffe und Küstengebiete der Ostsee, in denen sich der Zander vom Sommer bis zum Spätherbst aufhält. Im Jahre 1938 wurden in diesem Gebiet noch über eine Million Kilogramm »Haffzander« gefangen. Von nur örtlicher Bedeutung dagegen ist der MEERZANDER (*Stizostedion marina*; GL bis zu 60 cm), der im südlichen Teil des Kaspischen Meeres und im nordöstlichen Teil des Schwarzen Meeres vorkommt. Er lebt im Meer, laicht aber im Frühjahr in den Flußmündungen. Halb so groß wird der WOLGAZANDER (*Stizostedion volgensis*). Beide Arten unterscheiden sich von unserem Zander durch eine verschiedene Anzahl von Flossenstrahlen; dem Wolgazander fehlen die Fangzähne.

Im Gebiet der Großen Seen nördlich des Tennesseefflusses leben der GLASAUGENBARSCH (*Stizostedion vitreum*; GL 90–100 cm, Gewicht 9–11,5 kg) und der etwa halb so große KANADISCHE ZANDER (*Stizostedion canadense*). Beide

Der Zander

Zander (*Stizostedion lucioperca*).

Wichtigster Wirtschaftsfisch im Osten



Kaulbarsch (*Gymnocephalus cernua*).

Arten bevorzugen im Gegensatz zum europäischen Zander klares Wasser und harten Sandboden. Im April werden die Eier im flachen Uferwasser auf den Grund gelegt. Jung- und Altfische bleiben im Sommer in Ufernähe und ziehen sich zum Winter in größere Tiefen zurück. Der Glasaugenbarsch ist als wertvoller Speisefisch jedem nordamerikanischen Angler bekannt. Sein Körper ist gefleckt, hat aber keine deutliche Querstreifung. Am Hinterrand der ersten Rückenflosse befindet sich ein schwarzer Fleck; der untere Teil der Schwanzflosse ist weiß. Man unterscheidet eine blaue und eine mehr gelbliche Farbänderung.

Kleine, am Boden lebende Fische sind die »nacktköpfigen« KAULBARSCH (Gattung *Gymnocephalus*). Sie lassen sich von allen anderen Gattungen der Echten Barsche leicht durch die zusammengewachsene Rückenflosse unterscheiden. Wegen seiner starken Schleimabsonderung wird der KAULBARSCH oder STUR (*Gymnocephalus cernua*; GL bis 25 cm, Gewicht bis 400 g, in nahrungsrärmeren Gewässern GL kaum mehr als 12–15 cm) auch »Rotzbarsch« genannt. Er sieht fast wie eine verzerrte Kleinausgabe des Flußbarsches aus, dessen Verbreitungsgebiet er nahezu teilt. Körper gedrunken, Kopf dick mit auffallend großen Schleimgruben; Schnauze stumpf mit dicken, fleischigen Lippen; Kiemendeckel mit starkem Dorn. Grundfarbe oliv bis braungrün, mit zahlreichen, unregelmäßigen, dunklen Flecken, die auf den Flossenhäuten in Reihen angeordnet sind; Seiten und Bauch gelb bis weißlich.



Schrätzer (*Gymnocephalus schraetzer*), Zingel (*Zingel zingel*) und Streber (*Zingel streber*).

Der Kaulbarsch lebt gesellig, oft in großen Schwärmen, und bevorzugt als Wohngebiet wie der Zander besonders die Unterläufe großer Flüsse, ferner große Seen und Haffe; er wandert auch gern in schwach brackisches Wasser. Bodentiere aller Art und Fischlaich bilden seine Nahrung. Nachts ruht er auf dem Grund aus. Zur Laichzeit, von April bis Mai, ziehen die Kaulbarsche in Schwärmen in flache Ufergewässer. Die Weibchen legen ihre Eier in dichten Laichschnüren am Boden zwischen Schilf und anderen Pflanzen ab. Eine Brutpflege findet nicht statt. Nur dort, wo der Kaulbarsch massenhaft gefangen wird, erlangt er eine gewisse wirtschaftliche Bedeutung, so in den Haffgebieten und im Raum der Niederelbe. Trotz der vielen Gräten wird das wohlschmeckende Fleisch gebraten oder als vorzügliche »Sturensuppe« angerichtet. Auf die Donau und ihre Nebenflüsse beschränkt ist der nahe verwandte, aber seltene SCHRÄTZER (*Gymnocephalus schraetzer*; GL etwa 20 cm; Abb. S. 86). Er lebt in Bodennähe über Kies- oder Sandgrund. Zur Laichzeit von April bis Mai legen die Weibchen die Eier in breiten Streifen an Steinen oder anderen festen Gegenständen ab. Oft sind auch Laichwanderungen aus dem Hauptstrom in die Nebenflüsse beobachtet worden. Auffällig sind seine oft zitronfarbenen Seiten und der große spitze Kopf.



1. Sandweißling (*Sillago ciliata*; s. S. 97). 2. Gefleckter Weißling (*Sillago punctatus*; s. S. 97).

Kleinere, nächtlich lebende Grundbarsche mit engbegrenztem Verbreitungsgebiet sind die SPINDELBARSCH (Gattung *Zingel*; GL zwischen 15 bis 20 cm, Zingel 35 cm und mehr). Tagsüber halten sie sich in Höhlungen oder zwischen Steinen verborgen. In der Donau und ihren Nebenflüssen leben ZINGEL (*Zingel zingel*; Abb. S. 86) und STREBER (*Zingel streber*; Abb. S. 86), im Rhônegebiet der APRON oder »KÖNIG DER DOUBS« (*Zingel asper*). Körper aller Spindelbarsche schlank; Färbung gelb bis gelbbraun, mit mehr oder weniger deutlicher dunkler Querzeichnung. Kopf spitz mit unterständigem

Mund; Rückenflosse zweigeteilt, Afterflosse nur mit einem Stachelstrahl (beim Zingel können auch zwei Hartstrahlen vorkommen).

Alle drei Arten bevorzugen flache, fließende Gewässer mit kiesigem Grund. Die beiden Spindelbarsche aus der Donau lassen sich sehr leicht an der Anzahl der Stachelstrahlen in der ersten Rückenflosse voneinander unterscheiden; beim Streber sind es acht bis neun und beim Zingel dreizehn bis fünfzehn Strahlen. Ihre Fortbewegung im Wasser kann man kaum als Schwimmen bezeichnen; sie gleicht vielmehr einem ruckartigen Rutschen über dem Boden, wobei die Fische viele Pausen einlegen. Auch sie laichen von März bis April. Der Zingel legt die Eier in stark strömendem Wasser über Kiesgrund ab; der Streber klebt sie an Steinen an. Über die Lebensweise des Apron ist wenig bekannt. Erwähnt sei hier noch der erst 1957 im Gebiet der rumänischen Donau entdeckte GROPPENBARSCH (*Romanichthys valsanicola*; GL etwa 12 cm), der unter Steinen lebt und nahezu völlig unserer Groppe (s. S. 58) gleicht.

Im Gegensatz zu den trägen, unbeholfenen Spindelbarschen Europas sind die ihnen nahe verwandten nordamerikanischen GRUNDBARSCH (Gattungen *Percina* und *Etheostoma*), die »Darters«, wie sie in Amerika genannt werden, quicklebendig. Im östlichen Nordamerika sind diese oft sehr farbenprächtigen kleinen Fische bis zu den Rocky Mountains und von Kanada bis Mexiko verbreitet. Die meisten Arten bevorzugen klares, fließendes Wasser, wo sie sich unter Steinen oder im Sand eingraben. Wenn sie erschreckt werden oder auf Nahrungssuche gehen wollen, schießen sie mit einer ganz plötzlichen kräftigen Bewegung ihrer fächerförmigen Brustflossen aus dem Versteck hervor. Die größeren Arten, wie *Percina rex* (GL bis 25 cm), ernähren sich meist von kleinen Fischen, die anderen hauptsächlich von Mückenlarven und Niederen Krebsen. Der kleinste Echte Barsch ist der LEAST DARTER (*Etheostoma microperca*; GL kaum 4 cm).

Im Frühjahr bilden die Darter Laichschwärme und versammeln sich auf dem ihrer Art zusagenden Laichplatz. Die Männchen schillern dann in leuchtendem Farbleid, während die Weibchen meist unscheinbar getönt und dunkel gefleckt sind. Ihre Eier legt die Mehrzahl der Grundbarsche irgendwo im flachen Uferwasser ab. Für den REGENBOGEN-DARTER (*Etheostoma caeruleum*; GL 7 cm) hat Reeves den Laichvorgang näher beschrieben: »Es kommt dabei zu lebhaften Verfolgungen und Liebesspielen, und schließlich wühlt sich das Weibchen in den Kies ein und setzt dort mehrere Portionen Eier ab, während sich das Männchen mit Brust-, After- und Schwanzflossen auf dem Weibchen festklammert und seinen Samen abläßt.« Die Eier werden dann mit Kies oder Sand zugedeckt.

Bei anderen Grundbarschen hat man regelrechte Brutpflege beobachtet, so beim JONNY-GRUNDBARSCH (*Etheostoma nigrum*) und beim FÄCHERSCHWANZ-GRUNDBARSCH (*Etheostoma flabellare*). Die Weibchen legen ihre Eier an der Unterseite von Höhlen, Steinen oder anderen Gegenständen ab; das Gelege wird dann vom Männchen behütet.

Ausschließlich im Indopazifik leben die WEISSLINGE (Familie Sillaginidae), und zwar im sandigen Küstenbereich, meist in der Nähe von Flußmündungen. Körper ziemlich kräftig, langgestreckt, mit kleinen Kammschuppen be-

Manche Barsche, so die Schnapper (*Lutianus*, oben; vgl. S. 105 u. Abb. S. 102) und die Grunzer (*Haemulon*, unten; vgl. S. 106), kommen in küstennahen Flachwassergebieten in ungeheuren Schwärmen vor. So stehen sie auf dem Bild wie eine Mauer vor dem Taucher.

Links oben:
Die riesenhaften Zackenbarsche (*Promicrops lanceolatus*, s. S. 78) sind einzelgängerische Riffbewohner, gern stehen sie auch in versteckreichen Schiffwracks.

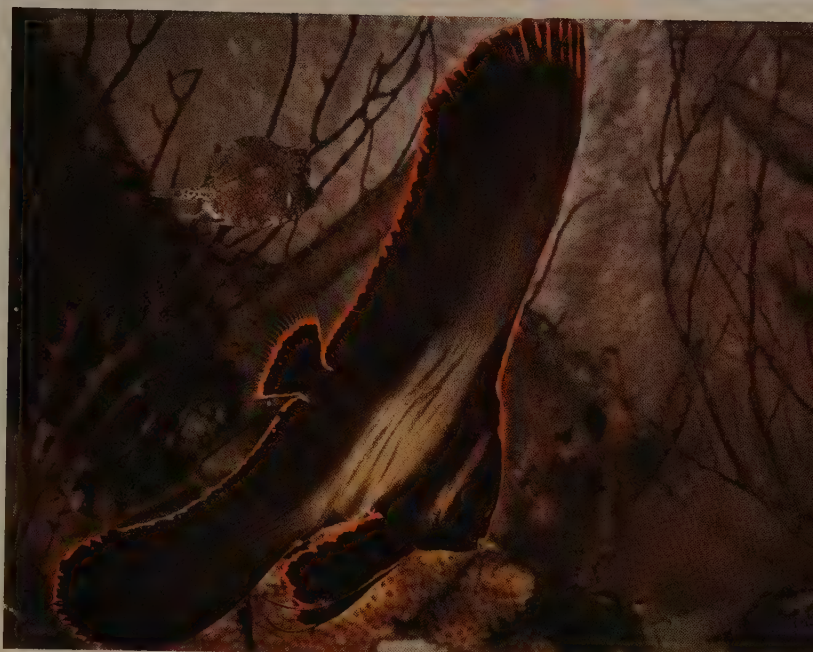
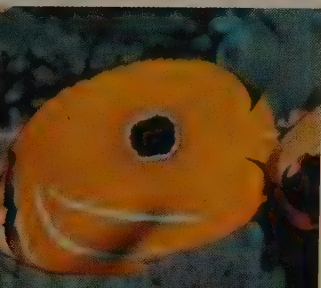
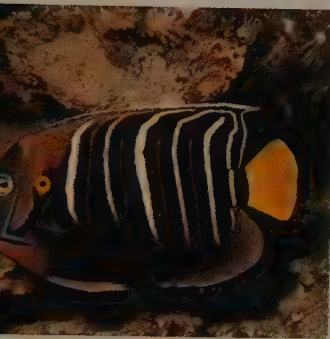
Links unten:
Die kleinen eigentümlichen Ritterfische (*Equetus lanceolatus*, s. S. 113) bewohnen die westindischen Meere.

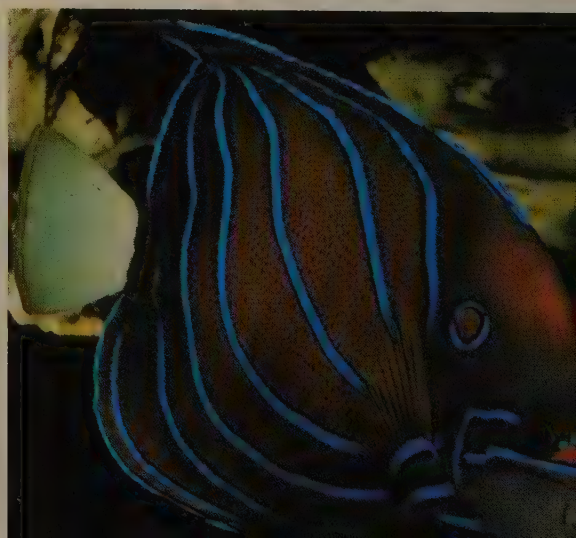
Rechts, von oben nach unten:
Großaugenbarsch (*Priacanthus arenatus*, s. S. 87). Von ungewöhnlicher Form ist der Panther- oder auch »Grace-Kelly-Fisch« genannte *Chromileptes altivelis* (s. S. 78). Weinroter Zackenbarsch (*Variola louti*, vgl. S. 78) im Korallenriff. Eine Süßlippe (*Plectrohynchus pictum*, vgl. S. 106) in Jugendfärbung. Ausnehmend farbenprächtig sind die kleinen Feenbarsche der Gattung *Gramma*, so das Juwelchen (*Gramma loreto*, s. S. 81).

Familie
Weißlinge









<

Oben:

Manche *Chaetodon*-Arten bevölkern die Riffe in lockeren Schwärmen. Blau-maskengaukler (*Chaetodon larvatus*, s. S. 120).

Links unten:

Die meisten Kaiserfisch-Arten (hier *Pomacanthus semicirculatus*, vgl. S. 119) haben sehr verschiedene Jugend- und Alterskleider.

Rechts unten:

Ringelkaiserfisch (*Pomacanthodes annularis*).

<<

Links, von oben nach unten:

Karibenkaiserfisch (*Holacanthus tricolor*, vgl. S. 120 u. Abb. S. 133).

Der Asfur-Kaiserfisch (*Euxhipops asfur*).

Goldschwanzkaiserfisch (*Pomacanthus chrysurus*).

Galapagos-Kaiserfisch (*Holacanthus passer*, vgl. S. 120 u. Abb. S. 133).

Bennetts Gaukler (*Chaetodon bennetti*, vgl. S. 120 u. Abb. S. 112).

Rechts oben:

Blauer Kaiserfisch (*Pomacanthus semicirculatus*, vgl. S. 119).

Rechts Mitte:

Wie alle Arten der Gattung *Platax* ist auch der Rotrand-Fledermausfisch (*Platax pinnatus*, s. S. 118) ein schlechter Schwimmer. Die großen Flossen ermöglichen nur ein Treiben in schwacher Strömung.

Rechts unten:

Die Pinzettische (*Forcipiger longirostris*, vgl. S. 123) zeichnen sich durch einen sehr langen Schnabel aus, mit dem sie in engste Spalten eindringen können.

deckt, auf den Wangen jedoch Rundschuppen. Mund klein mit winzigen Zähnen in Bändern, nur auf den Kiefern und dem Pflugscharbein. Eine kurze stachelstrahlige und eine fast doppelt so lange weichstrahlige Rückenflosse; Afterflosse fast ebenso lang mit zwei Stachelstrahlen. Grundfarbe gelb bis gelbbraun.

Wegen ihres wohlschmeckenden, leicht verdaulichen weißen Fleisches sind die Weißlinge sehr geschätzt. An der Ostküste Australiens lebt der SANDWEISSLING (*Sillago ciliata*; GL bis 40 cm, Gewicht etwa 1 kg), dessen Hauptnahrung aus bodenbewohnenden Würmern und Krebsen besteht. Zur Laichzeit färbt sich seine Schnauzenspitze bläulich; man nennt ihn daher auch »Blaunasen-Weißling«. Die Eier treiben frei im Wasser. Manchmal soll der Sandweißling zweimal im Jahr laichen. Die Jungfische wachsen sehr schnell heran; bereits nach einem Jahr sind sie sechzehn Zentimeter lang. Nach zweieinhalb Jahren haben sie eine Länge von achtundzwanzig Zentimeter erreicht und werden geschlechtsreif. Die größte Art ist der GEFLECKTE WEISSLING (*Sillago punctatus*; GL 53 cm), der an der Südküste Australiens von großer wirtschaftlicher Bedeutung ist. Er läßt sich leicht an dem weißen Band unterhalb der Seitenlinie, das sich in die Schwanzwurzel zieht, und an den dunkelbraunen Flecken, die sich gut vom gelbbraunen Untergrund abheben, erkennen.

Die ZIEGELBARSCH (Familie Branchiostegidae; GL 30–60 cm) bewohnen in nur wenigen Gattungen und Arten tropische und subtropische Meere. Körper gestreckt, spindelförmig oder zusammengepreßt, mit kleinen Kammschuppen und großem Kopf. Mundöffnung weit, Lippen fleischig; wenige, aber starke »Hundszähne« zwischen den kleinen Zahnreihen auf den Kiefern; Pflugscharbein nicht bezahnt. Rückenflosse einheitlich lang, nur wenige Stachelstrahlen; Afterflosse lang mit ein bis zwei Stachelstrahlen.

Der BLAUE ZIEGELBARSCH (*Lopholatilus chamaeleonticeps*; GL etwa 60 cm), der 1879 im westlichen Golfstrom vor der nordamerikanischen Küste in Tiefen zwischen hundertfünfzig und fünfhundert Meter entdeckt wurde, ist durch eine Naturkatastrophe größten Ausmaßes »berühmt« geworden. Nach schweren Nordstürmen trieben im März 1882 unglaubliche Mengen dieser Fische tot an der Oberfläche — man hat ausgerechnet, daß es 1 438 000 000 Ziegelbarsche auf einer Fläche von 50 789 Quadratkilometer waren. Wahrscheinlich wurden sie durch kalte Strömungen getötet. Erst zehn Jahre später hat man wieder vereinzelt Fische dieser Art gefangen. Aus den westindischen Gewässern stammt der SAND-ZIEGELFISCH (*Malacanthus plumieri*). Er ist den Sportfischern nicht ganz unbekannt, weil er wütend um sich beißt, wenn er vom Haken genommen wird. Schön manchen Angler hat er mit seinen »Hundszähnen« verletzt.

Nur eine Art vertritt die Familie der BLAUBARSCH (Pomatomidae). Es ist der »berühmte« BLAUBARSCH oder BLAUFISCH (*Pomatomus saltatrix*; GL bis 150 cm, Gewicht bis 12 kg, im Mittelmeer GL nur 40–90 cm). Körper länglich mit großen Rundschuppen auch auf Wangen und Kiemendeckel. Zähne auf beiden Kiefern, kräftig, in einer Reihe stehend; im Oberkiefer zusätzlich eine zweite Reihe kleiner Zähne; kleine spitze, dreieckig angeordnete Zähne auf dem Pflugscharbein; auf den Gaumenbeinen und der Zunge stehen die

Zähne in Bändern. Zwei Rückenflossen; in der ersten sieben bis acht nur schwache Stachelstrahlen, die manchmal in der Haut verborgen sind. Brustflosse mit großem schwarzem Fleck am Grund, Schwanzflosse groß und gebelt. In allen tropischen und warmen Meeren mit Ausnahme des mittleren und östlichen Stillen Ozeans.

Dieser silbern glänzende Fisch mit blauem Rücken lebt in großen Schwärmen nahe der Oberfläche. Er ist für andere Fische noch gefährlicher als die gefürchtetsten Haie; denn er bringt selbst dann, wenn er satt ist, weiterhin Beute um. Über seine Laichplätze weiß man wenig; die Jungfische wachsen in Küstennähe auf. Baites schreibt über diesen Fisch: »Der Blaufisch ist treffend mit einer Hackmaschine verglichen worden, deren Aufgabe es ist, innerhalb einer gegebenen Zeit so viele Fische wie möglich in Stücke zu hacken und anderweitig zu vernichten. Bei der Verfolgung von Fischen, die nicht viel kleiner sind als er selbst, zieht er in großen Schwärmen wie ein Rudel hungriger Wölfe dahin und vernichtet alles, was ihm entgegenkommt. Seine Spur ist durch Bruchstücke von Fischen und Flecken von Blut im Meer gekennzeichnet, denn wenn ein Fisch zu groß ist, um ganz verschlungen zu werden, beißt er den hinteren Teil ab und läßt den vorderen wegschwimmen oder versinken.«

Die Wanderungen des Blaubarsches im Sommer vor der amerikanischen Atlantikküste hängen von den Wanderungen seiner Beutefische ab. Oft treibt er große Schwärme seiner Beutefische, vor allem Heringsartige, an die Küstengebiete, wo man sie nach den Worten von Baites »in Reihen aufgeschichtet sehen kann«.

Bei den Hochsee-Sportanglern ist der KÖNIGSBARSCH oder die COBIA (*Rachycentron canadus*; GL bis 180 cm, Gewicht bis 47 kg) besonders beliebt; denn er kämpft zäh und verbissen um seine Freiheit, wenn er am Haken hängt. Einzige Art seiner Familie. Körper spindelförmig, lang, nur leicht zusammengedrückt, mit winzigen kleinen Rundschuppen bedeckt, Seitenlinie nahezu parallel zur Rückenlinie verlaufend; Kopf ziemlich breit, hechtähnlich; Unterkiefer vorspringend; Mundöffnung groß. Kiefer, Pflugscharbein, Gaumenbeine und Zunge mit Bändern kleiner scharfer Zähnchen besetzt. Erste Rückenflosse aus sieben bis neun sehr kurzen, freien Stachelstrahlen ohne Zwischenhaut, in einer Scheide versenkbar. Zweite Rückenflosse und Afterflosse lang, zu Beginn etwas erhöht, dann niedriger werdend; Afterflosse mit zwei schwachen Stachelstrahlen, der erste freistehend. Schwanzflosse bei erwachsenen Fischen sichelförmig eingeschnitten; Brustflossen sehr groß. Rücken dunkeloliv bis braun, an den Seiten blaßbraun mit einem vom Auge bis zur Schwanzwurzel reichenden dunklen breiten Streifen, daneben oberhalb und unterhalb ein weiterer dunkler Streifen.

Der Königsbarsch ist in allen tropischen und subtropischen Meeren anzutreffen. Häufig findet man ihn auch im Schelfgebiet der Küsten, seltener im klaren Wasser der Korallenriffe. Er ernährt sich von Plattfischen, Tintenfischen und Krebsarten. Besonders gern vertilgt er Garnelen und wird deshalb auf englisch auch »Crab-eater« genannt. Sein Fleisch soll nur von mittlerer Güte sein.



Ziegelbarsch (s. S. 97)



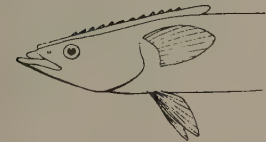
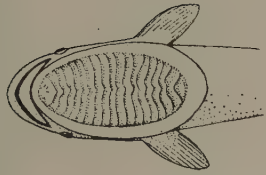
Blaubarsch (s. S. 97)



Königsbarsch

Sand-Ziegelfisch (*Malacanthus plumieri*; s. S. 97).

Familie
Schiffshalter



Kopf des Küstensaugers
von oben und der Seite.
Saugscheibe mit Quer-
leisten (s. S. 100).

Das kennzeichnende Merkmal aller SCHIFFSHALTER (Familie Echeneidae) ist eine elliptische Saugscheibe, die durch Querlamellen unterteilt und von einem häutigen Rand umgeben ist. Körper langgestreckt, mit winzigen Rundschuppen. Kopf abgeflacht, mit der erwähnten Saugscheibe und einer großen Mundöffnung. Kleine spitze Zähne in Bändern auf den Kiefern, dem Pflugscharbein, den Gaumenbeinen und gewöhnlich auch auf der Zunge. Unterkiefer vorspringend. Kiemendeckel ohne Dornen. Rücken- und Afterflosse gegenüberstehend, ohne Stachelstrahlen, niedrig, fast gleich lang. Bauchflossen mit der Bauchhaut verwachsen; Brustflossen sehr hoch angesetzt, spitz oder abgerundet; Schwanzflosse abgerundet oder eingebuchtet. Schwimmblase fehlt.

Das »Saugorgan« der Schiffshalter befindet sich auf der Oberseite des abgeflachten Kopfes und erstreckt sich auch noch auf den Vorderrücken. Diese Saugscheibe ist »nichts anderes als eine sehr veränderte stachelige Rückenflosse, deren Strahlen in zwei Hälften geteilt, in entgegengesetzten Richtungen nach außen gebogen und in die Querplatten umgewandelt sind«. Wenn sich ein Schiffshalter an Schiffswänden, Haien, Schildkröten, Walen und leblosen Gegenständen (zum Beispiel Aquarienscheiben) ansaugt, richtet er geringfügig die Lamellen auf; dabei entsteht ein Unterdruck in den von den Querleisten gebildeten Saugkammern. Die Saugwirkung ist so stark, daß man die Schiffshalter nur mit erheblichem Kraftaufwand vom Untergrund ablösen kann.

Diese Eigenschaft haben sich einige Küstenvölker zunutze gemacht. So verwendet man auf Sansibar, Kuba, der Thursday-Insel und der Torres-Straße gelegentlich Schiffshalter der Art *Echeneis naucrates* zum Fang von Meereschildkröten mittlerer Größe. Nach einem Bericht von Wyatt Gill erbeuten die Eingeborenen in der Torres-Straße zunächst mit dem Haken einige Schiffshalter, die sie dann in Lagunen oder halbgefüllten Booten aufbewahren. Zum Schildkrötenfang durchbohren sie den Fischen die Schwänze, ziehen eine Leine hindurch und befestigen sie um den Schwanzstiel. Die so vorbereiteten Schiffshalter werden hinter dem Boot hergeschleppt, bis eine Schildkröte in Sicht kommt. Nun schleudert man drei oder vier Schiffshalter in die Nähe der Schildkröte, an der sie sich sofort festsaugen. Werden die Leinen vorsichtig eingeholt, so gelingt es meist, die Schildkröte an Bord zu ziehen.

Lange Zeit wußten die Wissenschaftler aufgrund der eigenartigen Saugscheibe nicht so recht, wie sie diese Fische einordnen sollten. Greenwood und seine Mitarbeiter haben sie jetzt zu den Barschfischen gestellt. Die Schiffshalter leben frei schwimmend in allen warmen Meeren der Welt. Obwohl sie sehr gute Schwimmer sind, lassen sie sich gern von anderen, größeren Meerestieren oder von Schiffen für einige Zeit durch das Wasser ziehen. Früher glaubte man, daß sich diese »Saugfische« nur von den Nahrungsresten ihrer Trägartiere ernähren. Heute wissen wir, daß sie auch Jagd auf kleine Fische und frei schwimmende wirbellose Tiere machen; die kleineren Arten ernähren sich von tierlichem Plankton. Außerdem befreien sie ihre zeitweiligen »Verkehrsmittel« von Hautschmarotzern, insbesondere von den oft fest in der Haut verankerten schmarotzenden Ruderfußkrebsen; sie üben damit eine echte Putzertätigkeit aus. Im Aquarium nehmen sie an: Muschelfleisch, Garnelen, kleingeschnittenes Fisch- und Pferdefleisch.



Bastardmakrele (*Trachurus trachurus*; s. S. 100).

Von den heute bekannten neun Arten bevorzugen einige ganz bestimmte Wirtstiere; andere leben sogar in Kiemenhöhlen großer Fische. Auf Barrakudas (s. S. 148) und auf Speerfischen (s. S. 203) trifft man gewöhnlich die LAUSFISCHE (*Phtheichthys lineatus*; GL im Höchstfall 40 cm) an; ihre Saugscheibe hat nur zehn Querleisten. Der Körper ist sehr schlank. Zwei weiße Längsstreifen heben sich deutlich vom fast schwarzen Grundton ab. Alle Flossen sind weiß gesäumt.

Der dickste Schiffshalter ist der WALSAUGER (*Remiligia australis*; GL 60 cm). Wie sein Name schon besagt, benutzt er meist verschiedene Walarten als »Beförderungsmittel«. Dieser braune Fisch hat die längste Saugscheibe mit vier- bis siebenundzwanzig Querleisten; sie beträgt etwa ein Drittel der Gesamtlänge. Die bekannteste und größte Art ist der SCHIFFSHALTER (*Echeneis naucrates*; GL fast 100 cm; Abb. S. 138). Seine Saugscheibe enthält ein- bis achtundzwanzig Querleisten. Die Flossenstrahlen der Afterflosse sind länger als die der Rückenflosse. An Rücken und Bauch wird seine bräunliche Grundfarbe etwas dunkler; deutlich hebt sich ein weiß eingefasstes dunkles Band an den Seiten ab, das vom Mundwinkel durch das Auge bis zur Schwanzwurzel verläuft. Die Schwanzflosse ist dunkel, ihr oberer und unterer Rand weiß gesäumt. Oft findet man Schiffshalter zu mehreren an großen Haien, Zackenbarschen und Schildkröten festgesaugt.

Auch der KÜSTENSAUGER (*Remora remora*; GL bis 38 cm) bevorzugt Haie und andere große Fische. Seine Saugscheibe besteht aus achtzehn Querleisten. Auf Schwertfischen und in den Kiemenhöhlen der Mondfische und der Manta-Rochen hält sich der SCHWERTFISCHSAUGER (*Remora brachyptera*; GL etwa 30 cm) auf, dessen Saugscheibe vierzehn bis sechzehn Querleisten hat.

Die STACHELMAKRELEN (Familie Carangidae) sind mit mehr als dreißig Gattungen und über hundert Arten rund um den Erdball in allen tropischen und gemäßigten Meeren als wertvolle Speisefische bekannt. Größe und Form des Körpers sehr wechselnd; vielfach spindelförmig, mehr oder weniger zusammengepreßt, oft auch hochrückig, manchmal nackt oder mit kleinen Rundschuppen bedeckt. Seitenlinie vollständig mit oder ohne große gekielte Schuppenplatten. Kopf mit erhabenem, oft scharfem Hinterhauptskiel. Mundöffnung verschieden groß; Zähne gewöhnlich samtartig. Rückenflosse mehr oder minder getrennt; kurze Stachelstrahlen in einer Rinne versenkbar. Weichstrahlige Rückenflosse fast so lang wie Afterflosse; vor ihr zwei starke, meist getrennt stehende Stachelstrahlen. Schwanzflosse tief gegabelt. Farbe meist blaugrün metallisch, silbrig oder goldartig. Schwimmblase stets vorhanden, manchmal nach hinten in zwei Blindschläuche auslaufend.

Diese schnellen, oft sehr großen Raubfische folgen auf ihren ausgedehnten Wanderungen an die Küste den Sardinenschwärmen. Einige Arten dringen sogar bis ins Süßwasser der Flüsse vor oder suchen im Sommer kühlere Meeresgebiete auf. Artenreich ist besonders die Gattung *Caranx* (vgl. Abb. S. 101).

Die BASTARDMAKRELE oder der STRÖCKER (*Trachurus trachurus*; GL höchstens bis 50, meist jedoch nur 25–35 cm) lebt überall im Atlantik, an den Küsten Afrikas und Europas, allerdings auch im Mittelmeer, im Schwarzen Meer, in der Nordsee und der westlichen Ostsee. Bei diesem blaugrauen bis grünen Fisch glänzen Seiten und Bauch silbern bis weiß; er hat einen schwarzen

Ein Fisch reist
auf Walen

Familie
Stachelmakrelen

Quallenfische (s. S. 211):

1. Quallenfisch (*Nomeus gronovii*, s. S. 212)

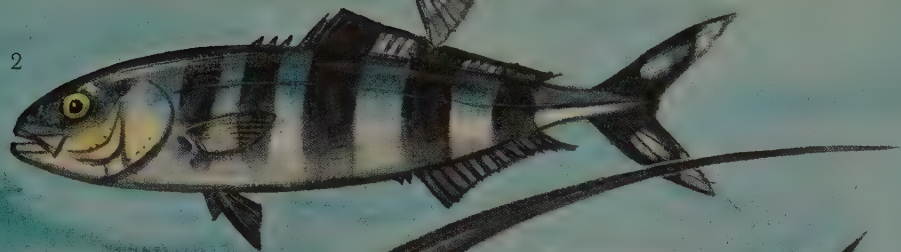
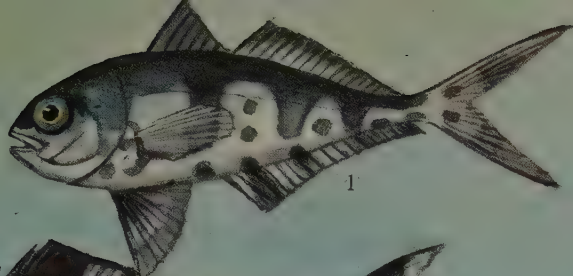
Stachelmakrelen (s. S. 100):

2. Lotsenfisch (*Naucratus ductor*, s. S. 104; auch Pilotfisch genannt: vgl.

Abb. Band IV, S. 118)

3. Pferdekopf (*Selene vomer*, s. S. 103)

4. Gelber Jack (*Caranx bartholomaei*; vgl. S. 100)



Trigla



- Spatenfische (s. S. 117):
 1. Spatenfisch (*Chaetodipterus faber*, s. S. 118)
 Schnapper (s. S. 104):
 2. Rotschwanzschnapper (*Lutianus synagris*, vgl. S. 105 u. Abb. S. 93)
 Süßlippen (s. S. 106):
 3. Afrikanische Süßlippe (*Gaterin gaterinus*, s. S. 106)
 Meerbrassen (4 und 7; s. S. 107):
 4. Rotbrasse (*Pagellus erythrinus*, s. S. 108)
 Meerbarben (s. S. 113):
 5. Gestreifte Meerbarbe (*Mullus surmuletus*, s. S. 113)
 Umberfische (6 und 8; s. S. 109):
 6. Seerabe (*Corvina nigra*, s. S. 110)
 7. Weißbrasse (*Sargus rondeletii*, s. S. 108)
 8. Umberfisch (*Sciaena cirrhosa*, s. S. 110)
 Goldmakrelen (s. S. 104):
 9. Gemeine Goldmakrele (*Coryphaena hippurus*, s. S. 104)

Fleck auf dem Kiemendeckel. Der Stöcker ist ein Schwarmfisch des freien Wassers; er ernährt sich von jungen heringsartigen Fischen, Sandspierlingen und kleinen Krebsen. In Nordeuropa spielt er als Speisefisch eine untergeordnete Rolle. Nur im Herbst, wenn sein Fleisch fett ist, wird er gelegentlich als Räucherfisch gekauft. In Südwesteuropa und an der afrikanischen Küste verarbeitet man jährlich etwa 250 000 Tonnen meist junge Bastardmakrelen ähnlich wie Sardinen zu Ölkonserven. Jungfische von ein bis sechs Zentimeter Größe findet man häufig unter Nesselquallen, von denen sie Teile — vor allem die Keimdrüsen — abzupfen. Ähnliches ist von jungen Dorschfischen bekannt.

An der Westküste Amerikas von San Franzisko bis nach Chile lebt die nahe verwandte CHILENISCHE BASTARDMAKRELE (*Trachurus symmetricus*; GL etwa 60 cm). Der Streifen der gekielten Schuppenplatten ist bei ihr wesentlich schmaler als bei der atlantischen Art. Die zur Laichzeit abgelegten Eier beider Bastardmakrelen enthalten Ölkugeln und treiben daher frei im Wasser. Die Chilenische Bastardmakrele wird besonders häufig im Sommer auf den Fischmärkten angelandet und ist sehr begehrt.

Bei mehreren Gattungen von Stachelmakrelen finden wir keine Schuppenplatten auf der Seitenlinie. Der PERMIT (*Trachinotus falcatus*; GL etwa 1 m, Gewicht rund 15 kg) ist hochrückig, seitlich stark abgeflacht und ein eleganter Schwimmer. Sein Rücken schillert perlmutterartig blau bis blaugrau; an den Seiten glänzt er silbrig und unterhalb der Brustflossen oft blaßgelb. Unmittelbar vor der Afterflosse leuchtet auf dem Hinterleib ein breiter orangefarbener Fleck auf. Der Permit lebt über Sand- oder Felsboden und ernährt sich vorwiegend von Weichtieren, deren zertrümmerte Schalen er durch die Kiemeneöffnungen ausstößt. Junge Fische von etwa dreißig Zentimeter Länge und vierhundertfünzig Gramm Gewicht haben sehr lange, sichelförmig ausgezogene vordere Strahlen der weichen Rücken- und Afterflosse; bei erwachsenen Tieren sind die Flossen erheblich kürzer. Gleichwertig als Nutzfisch ist der GEMEINE PAMPANO (*Trachinotus carolinus*; GL bis 45 cm), der im gleichen Gebiet lebt.

Äußerst interessant sind die PFERDEKÖPFE (Gattung *Selene*) mit der Art *Selene vomer* (Abb. S. 101); denn bei ihnen sitzen die Augen ungewöhnlich hoch am Kopf. Die Farbe ausgewachsener Pferdeköpfe ist einfarbig silbrig. Sie leben an beiden Küsten Amerikas und sind besonders im Süden an sandigen Stränden sehr häufig. Auch hier haben die Jungfische stark verlängerte, fadenförmig auslaufende Strahlen in der Rückenflosse — es sind die ersten beiden Stachelstrahlen; beim ausgewachsenen Fisch sind sie kurz.

Noch stärker ist der Unterschied zwischen jungen und erwachsenen Fischen bei der verwandten, aber mehr rhombisch geformten FADENMAKRELE (*Alectis ciliaris*; GL bis 24 cm) aus den Küstengewässern des tropischen Indopazifik. Bei den Jungfischen sind die ersten sechs oder sieben Strahlen der weichen Rückenflosse und die ersten vier bis fünf Strahlen der weichen Afterflosse außerordentlich stark verlängert und schleppen wie Fäden hinter der Schwanzflosse her. Im Alter werden sie erheblich kürzer, reichen aber immer noch über die Schwanzflosse hinaus. Die Fadenmakrele hat einen blauen Rücken; an den Seiten und am Bauch ist sie silbrig gefärbt. Jungfische sind

auf der Seite mit fünf bis sieben dunklen Querstreifen versehen, die später wieder verschwinden.

Der GELBSCHWANZMAKRELE (*Seriola dumerili*; GL etwa 60 cm) fehlen gleichfalls die Schilder auf der Seitenlinie, die auf dem Schwanzstiel zu einem Kiel ausgewachsen ist. Nahe verwandt ist der LOTSENFISCH (*Naucratus ductor*; GL 70 cm, im Höchstfall bis 160 cm; Abb. S. 101), der über alle tropischen und gemäßigten Meere verbreitet ist. Meist tritt dieser ausgezeichnete Sportfisch in großen Schwärmen im tropischen und subtropischen Atlantik auf. Er hat fünf bis sechs breite dunkle Querbinden; diese »Zebrastreifung« greift auch auf die Flossen über. Oft trifft man Lotsenfische in der Nähe von Haien und Rochen, aus deren abfallenden Nahrungsbrocken sie Nutzen ziehen und bei denen sie vielleicht auch einen Schutz finden. Um mühelos Nahrung zu ergattern, begleiten sie auch Schiffe. Erzählungen über die Fähigkeit der Lotsenfische, Haie an einen reichgedeckten Tisch oder Schiffe in den sicheren Hafen führen zu können, sind natürlich Seemannsgarn. Die goldgelb gefärbten Jungfische des GELBEN HANS (*Gnathanodon speciosus*; GL bis 90 cm) folgen ebenfalls in gleicher Weise häufig Haien und anderen Arten von Großfischen.

In fast allen tropischen Meeren leben die farbenprächtigen GOLDMAKRELEN (Familie Coryphaenidae). Körper langgestreckt, seitlich etwas zusammengedrückt, mit kleinen Rundschuppen bedeckt, Kopf »delphinähnlich«, mit steiler Stirn, Mundöffnung weit, Unterkiefer vorspringend. Kleine spitze, gekrümmte Zähne in Bändern auf Kiefern, Gaumenbeinen und Pflugscharbein. Rückenflosse lang, vom Kopf fast bis zur Schwanzwurzel reichend; Afterflosse halb so lang, beide ohne Stachelstrahlen; Schwanzflosse tief gegabelt. Schwimmblase fehlt. Nur eine Gattung mit zwei Arten.

Die GEMEINE GOLDMAKRELE (*Coryphaena hippurus*; GL bis 180 cm, Gewicht etwa 30 kg; Abb. S. 102) ist bei den Fischern als »Dorado« bekannt. Die Weibchen sind meist kleiner. Die KLEINE GOLDMAKRELE (*Coryphaena equisetis*; GL bis 70 cm) ist hochrückiger und bekommt niemals den »Ramskopf« der Gemeinen Goldmakrele. Blaue und grüne Grundtöne am Rücken gehen an den Seiten in das Silberweiß des Bauches über. Die Farben und der Glanz wechseln häufig; oft sieht man einen lebhaft purpurnen oder goldfarbenen Widerschein. Die Schwanzflosse ist gelb, die anderen Flossen sind meist blau.

Der Dorado lebt gesellig oder als Einzelgänger; er erreicht Geschwindigkeiten bis zu sechzig Stundenkilometer. Mit Vorliebe jagt er Fliegende Fische, wobei er im Jagdeifer oft meterhoch aus dem Wasser springt; aber auch andere Fische verschmäht er nicht und nimmt außerdem Tintenfische und Krebse. Meist findet man ihn in den oberen Wasserschichten. Vermutlich treiben die Eier der Goldmakrelen frei im Wasser. Die Jungfische sind fast durchweg quergestreift; sie haben Stachelstrahlen am Kopf, die sie aber recht bald verlieren.

In großen Schwärmen leben die SCHNAPPER (Familie Lutianidae; vgl. Abb. S. 93 u. Abb. S. 102) über Korallenriffen oder im Flachwassergebiet der Küsten; einige Arten dringen sogar ins Brackwasser der Flußmündungen vor. Körper barschähnlich, mit großer Mundöffnung, gewöhnlich mit kleinen Zäh-



Chilenische Bastardmakrele (*Trachurus symmetricus*; s. S. 103).

Familie
Goldmakrelen

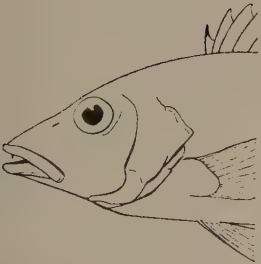


Permit (*Trachinotus falcatius*; s. S. 103).

Familie
Schnapper

nen in Reihen auf den Kiefern; oft äußere Zähne größer, manchmal »Hundszähne« auf beiden Kiefern oder nur im Oberkiefer. Winzige Zähne auf dem Pflugscharbein und den Gaumenbeinen, manchmal fehlend. Den Sägebarschen (s. S. 76) sehr ähnlich. Etwa zwanzig Gattungen mit über zweihundertfünfzig Arten.

Meist sind die Schnapper wertvolle Nutzfische der tropischen Meere; sie ernähren sich von Krebsen und Fischen. Vielfach haben sie rote bis gelbe Farben. Die bekannteste Art ist der KAISERSCHNAPPER (*Lutianus sebae*; GL bis etwa 100 cm) aus dem Indopazifik. Vom silberweißen Untergrund heben sich bei ihm drei deutliche braunrote Querbinden ab, die auch auf die Flossen übergreifen. Der GITTERSCHNAPPER (*Lutianus decussatus*; GL höchstens 30 cm) bewohnt ebenfalls den Indopazifik. Auch er hat eine silberweiße Grundfärbung; auf ihr verlaufen fünf rotbraune Längsstreifen, auf denen gleichfarbige Querstreifen stehen. Sie bilden das »Gitter«, das dem Fisch seinen deutschen Namen gegeben hat und aus dem die silberweißen Flecken wie drei Fensterreihen hervorleuchten.



Kopf des Schoolmasters

Über Korallenriffen, vornehmlich über Elchkorallen, findet man im Karibischen Meer den gelbflossigen SCHOOLMASTER (*Lutianus apodus*) und über anderen Korallenarten den HUNDSSCHNAPPER (*Lutianus jocu*), dessen Jungfische sich gern im Brackwasser aufhalten und manchmal auch in das Süßwasser der Flüsse aufsteigen. Der SCHWARZFLOSSENSCHNAPPER (*Lutianus buccanella*) und der SEIDENSCHNAPPER (*Lutianus vivanus*) leben in tieferem Wasser und sind auf den Fischmärkten Westindiens oft zu sehen.

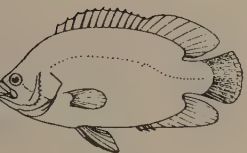
Der häufigste Schnapper im Karibischen Meer ist der GELBSCHNAPPER (*Ocyurus chrysurus*; GL etwa 30 cm), der auch im gesamten tropischen Atlantik vorkommt. Seine Färbung ist einmalig: Unterhalb des blaugetönten Rückens zieht sich von der Spitze des Oberkiefers ein leuchtend gelbes Band, das zum Körperende hin etwas breiter wird und mit der gelben, tiefgegabelten Schwanzflosse abschließt. Einige gelbe Flecken im Blau des Rückens und kleine gelbe Streifen unterhalb des »Leuchtbereichs« vervollständigen die Farbenpracht dieses wertvollen Nutzfisches.

Viele Arten der Gattung KLEINSCHNAPPER (*Cesius*; GL etwa 25 cm) leben im Indopazifik wie die Sardinen. In riesigen Schwärmen führen diese blaugelb blitzenden Fische weite Nahrungswanderungen aus.

Die SCHEINSCHNAPPER (Familie Nemipteridae; GL 25–30 cm) sehen – wie der Name besagt – den Schnappern sehr ähnlich und sind auf den Indopazifik beschränkt. Kiemen- und Vorkiemendeckel mit Kammschuppen bedeckt. Kennzeichnend sind die fadenförmigen Verlängerungen des ersten Strahles der Bauchflosse und des oberen Schwanzlappens. Viele Arten der Gattungen *Scolopsis* und *Nemipterus* sind recht farbenfroh gezeichnet. Einige werden als Speisefisch genutzt.

In allen warmen Meeren sind die DREISCHWANZBARSCHE (Familie Lobotidae) verbreitet. Einige Arten leben auch im Brack- und Süßwasser Indonesiens. Das trügerische Bild von drei Schwänzen, nach dem sie ihren Namen haben, mag entstanden sein, weil die weichstrahligen Teile der Rücken- und Afterflosse hinten verlängert sind und fast den Flossenstrahlenansatz der Schwanzflosse erreichen. Am bekanntesten ist der SCHWARZE DREISCHWANZ-

Familie
Scheinschnapper



Dreischwanzbarsch

Familie
Dreischwanzbarsche

BARSCH (*Lobotes surinamensis*; GL bis 1 m), weil er als ausgezeichneter Speisefisch geschätzt wird und sowohl im Atlantik als auch im Indopazifik vorkommt.

Von den MOJARRAS (Familie Gerridae) sind etwa vierzig Arten bekannt. Die größeren finden als Speisefische Beachtung, da ihr Fleisch von ausgezeichnetem Geschmack ist. Sie leben in allen warmen Meeren über flachen sandigen Böden, auch über Korallenriffen; einige ziehen ins Brackwasser und Süßwasser. Körper mehr oder minder zusammengepreßt, oft hochrückig, Oberkiefer stark vorstülpbar. Viele kleine Zähne nur auf den Kiefern. Rückenflosse einheitlich, wie Afterflosse in eine Scheide zurücklegbar. Schwanzflosse tief gegabelt und mit Schuppen besetzt.

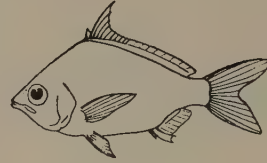
Sehr bekannt ist der GELBFLOSSEN-MOJARRA (*Gerres cinereus*; GL fast 40 cm). Seine Nahrung besteht aus wirbellosen Bodentieren. Vielfach hat man beobachtet, daß er wie ein »Staubsauger«, die Schnauze tief im Sand, den Boden nach Nährtieren »durchpflügt«, wobei er den Sand durch die Kiemenöffnungen nach draußen befördert.

Die SÜSSLIPPEN (Familie Pomadasysidae) werden auch »Grunzer« genannt, da fast alle durch Aneinanderreiben ihrer gut entwickelten oberen und unteren Schlundzähne Töne von sich geben können. Diese Laute werden durch die Schwimmblase verstärkt und sind manchmal weithin hörbar. Raubfische, die in allen warmen Meeren vorkommen; viele sind wertvolle Nutzfische. Körper »schnapperähnlich«, Zähne aber klein und spitz, keine Hundszähne. Fünfzehn Gattungen mit über zweihundertfünfzig Arten.

Bei einigen Arten ist die Mundhöhle leuchtend orange gefärbt, so beim BLAUSTREIFENGRUNZER (*Haemulon sciurus*; GL 45 cm; vgl. Abb. S. 93) aus dem Westatlantik, der schon oft beim »Küssen« beobachtet wurde. Mit offenem Mund schwimmen die Fische langsam aufeinander zu und pressen schließlich ihre »Lippen« aufeinander. Ebenfalls aus dem tropischen Westatlantik ist uns der SCHWEINSFISCH (*Anisotremus virginicus*; GL 40 cm) gut bekannt. Seine Flossen sind gelb; von der Stirn zieht sich eine dunkle Querbinde über das Auge bis zur Mundspalte, eine zweite beginnt beim Ansatz der Rückenflosse und führt hinter den Kiemendeckel bis zum Grund der Brustflosse. Hinter ihr ist der Körper abwechselnd mit waagerechten hellblauen und gelben Streifen verziert. Die Süßlippen des Indopazifiks werden von einigen Autoren oft als eigene Familie (Plectorhynchidae) betrachtet. Auch sie sind auffällig gefärbt und leben vielfach in großen Schwärmen im Flachwassergebiet. Der Unterschied in Färbung und Zeichnung zwischen jungen und erwachsenen Fischen ist oft so groß, daß man beide als verschiedene Arten beschrieben hat (vgl. Abb. S. 94). Das beste Beispiel hierfür bietet die in den Gewässern zwischen den Philippinen und Neuguinea lebende GOLDFLOSSEN-SÜSSLIPPE (*Plectorhynchus goldmani*), bei der die Jungfische neun schräge Längsstreifen, die Erwachsenen aber achtzehn haben. Die größte Art ist die INDISCHE SÜSSLIPPE (*Gaterin albovittatus*; GL 60 cm), ebenso wie die AFRIKANISCHE SÜSSLIPPE (*Gaterin gaterinus*; Abb. S. 102) ein geschätzter Speisefisch aus dem Indischen Ozean.

Auch die »STRASSENKEHRER« (Familie Lethrinidae mit etwa dreißig Arten; auf englisch Scavenger) gleichen den Schnapperarten; nur sind ihre Wangen und der Kopf unbeschuppt. Vorn auf den Kiefern stehen Hundszähne, an den

Familie
Mojarras



Mojarra

Familie
Süßlippen

Süßlippen
»küssen« sich

Familie
»Straßenkehrer«



1. Atlantikkehrer (*Lethrinus atlanticus*). 2. Rotmaul-Kaiserfisch (*Lethrinus chrysostomus*) und Spangled Emperor (*Lethrinus nebulosus*).

Familie Meerbrassen

Seiten mächtige Mahlzähne. Bis auf den dunkelbraunen ATLANTIKKEHRER (*Lethrinus atlanticus*; GL etwa 37 cm) von den Kap-Verde-Inseln leben alle anderen Arten im Indopazifik. Auf dem Großen Barriere-Riff Australiens findet man den ROTMAUL-KAISERFISCH (*Lethrinus chrysostomus*; GL bis 75 cm, Gewicht bis 9 kg), dem von Anglern und Fischern wegen seines hervorragenden Fleisches eifrig nachgestellt wird. In Australien ist er unter dem Namen »Sweet-lip Emperor« oder »Red-mouthed Emperor« bekannt. Das Flossenhäutchen zwischen den Stachelstrahlen der Rückenflosse, die Ansatzstelle der Brustflosse und die Mundhöhle sind blutrot gefärbt und der Körper mit neun bis zwölf Querbändern versehen. Ebenso wertvoll ist der graugrüne, mit himmelblauen Flecken geschmückte SPANGLED EMPEROR (*Lethrinus nebulosus*; GL 75 cm, Gewicht 6 kg), der oft auch »Morwong« genannt wird.

Die MEERBRASSEN (Familie Sparidae) sind in allen tropischen und gemäßigten Meeren verbreitet. Oft treten sie in großen Schwärmen im Küstengebiet auf; einige ziehen ins Brackwasser, andere sogar ins Süßwasser. Von den insgesamt zweihundert Arten sind allein elf Gattungen und etwa dreiundzwanzig Arten im Mittelmeer beheimatet und stets auf den Fischmärkten zu finden. Körper seitlich zusammengepreßt, hochrückig, mit großen Kammschuppen besetzt, deren Zähnelung rückgebildet ist und auch fehlen kann. Kopf groß, Mund klein, wenig vorstreckbar. Kiefer mit kräftigem Gebiß, je nach Ernährungsweise mit Fang-, Schneide- oder stumpfen Mahlzähnen besetzt. Keine Zähne auf Pflugscharbein und Gaumenbeinen. Kiemendeckel ohne Dorn. Rückenflossen lang, stacheliger Anteil in eine Furche zurücklegbar, Afterflosse halb so lang.

Hauptsächlich von Fischen ernährt sich der ZAHNBRASSE (*Dentex vulgaris*; GL bis 1 m, Gewicht bis 10 kg); er hat vier starke Fangzähne auf den Kiefern. Diese größte Meerbrassenart, die es im Mittelmeer gibt, bewohnt den östlichen Atlantik. Der Kopf schimmert goldrot, der Rücken ist blaugrau und mit unregelmäßigen, dunkelblauen Flecken betupft, Seiten und Bauch sind rotsilbern bis silberweiß gefärbt.

Austern- oder Miesmuschelkulturen plündert der schon im klassischen Altertum als Speisefisch sehr geschätzte GOLDBRASSE oder GOLDSTRICH (*Sparus auratus*; GL bis 60 cm, Gewicht bis 4 kg), die »Aurata« der alten Römer. Er bevorzugt bewachsene Felsenküsten und Seegraswiesen als Standort; an allen Küsten des Mittelmeeres und der atlantischen Westküste bis zum Kap der Guten Hoffnung ist er bekannt. Nur selten verirrt er sich bis zum Eingang des Englischen Kanals. Seine Fangzähne sind kleiner als die des Zahnbrassen, dafür aber seine Kiefer mit drei bis fünf Reihen kräftiger Mahlzähne besetzt, die ihm beim Zerknacken der Muscheln vortreffliche Dienste leisten. Seine Grundfarbe ist grünlich silbergrau, am Rücken etwas bläulich schimmernd. Der Goldglanz, der vom Fisch ausstrahlt und der ihm bei den Franzosen den Namen »Dorade« eingetragen hat, geht von achtzehn bis zwanzig dünnen goldenen Längsstreifen, die seine Seiten zieren, von einem länglichen Goldfleck auf dem Kiemendeckel und von dem breiten goldenen Stirnband zwischen den Augen aus. Ein großer violetter Fleck am oberen Ende des Kiemendeckels, die schwarze Schwanzflosse, die blaue, oft von braunen Streifen durchzogene Rücken- und Afterflosse und die violetten paari-



Goldbrasse (*Sparus auratus*).

gen Flossen können die Beschreibung dieses Fisches nur unvollkommen wiedergeben. Oft wandert der Goldbrasse in die mit dem Meer in Verbindung stehenden brackigen Lagunen ein, wo er reichlich Nahrung findet; das hat dazu geführt, daß man ihn in Fischgräben, den sogenannten »Valle« im nord-westlichen Teil der Adria, mit Erfolg züchtet. Gegen Kälte soll er wie fast alle Meerbrassen sehr empfindlich sein und sich dann in tieferes Wasser zurückziehen.

Nur eine Art, der GRAUBARSCH oder SCHARFZÄHNER (*Pagellus centrodon-tus*; GL 80 cm, Gewicht 4 kg), ist unempfindlicher gegen kaltes Wasser. Man fängt ihn daher gelegentlich auch in der Nordsee und an der norwegischen Küste. Als Speisefisch wird er von den Franzosen so sehr geschätzt, daß sie ihn oft als »Dorade commune« auf den Fischmärkten verkaufen.

Vom Sommer bis zum Herbst fischt man ihn regelmäßig an der Westküste von Irland und England. Dort ernährt er sich von Krebsen, Flügelschnecken und anderen wirbellosen Tieren des Sand- oder Felsbodens. Im Winter zieht er sich in tieferes Wasser zurück.

Andere bekannte Arten aus dem Mittelmeer sind der ROTBRASSE (*Pagellus erythrinus*; Abb. S. 102), der kegel- und büstenartige vordere Kieferzähne hat, ferner der silbergraue, mit einigen dunklen Querbändern gezierte WEISSBRASSE (*Sargus rondeletii*; Abb. S. 102) und der SPITZBRASSE (*Charax punctazzo*). Die beiden letzten Arten haben schräg nach vorn gerichtete Schneidezähne. Als reiner Algenesser soll noch die GOLDSTRIEME (*Box salpa*) erwähnt werden. Sie hat dicke fleischige Lippen und zieht im flachen Küstenwasser in großen Schwärmen umher. Da das Fleisch nach Algen riecht, ist der Fisch wirtschaftlich wertlos.

Die amerikanischen Meerbrassen sind allgemein unter dem Namen »Porgy« bekannt. SAUCEREYE-PORGY (*Calamus calamus*) heißt wörtlich übersetzt »Untertassenaugen-Porgy«. Alle Arten der Gattung *Calamus* ernähren sich von Seeigeln, Krebsen und Weichtieren, die von ihren Mahlzähnen leicht zerknackt werden können. Elf Arten der Gattung *Calamus* leben im Westatlantik, nur eine Art (*Calamus brachysomus*) an der Kalifornischen Küste. Alle Porgys sind als Speisefische sehr begehrt. Unter dem Namen »Schafsköpfe« ist die Gattung *Archosagrus*, insbesondere aber *Archosagrus probatocephalus* (GL höchstens 75 cm), den Anglern als guter Sportfisch bekannt.

Der MUSCHELKNACKER (*Cymatoceps nasutus*; GL 127 cm, Gewicht 90 kg) ist der größte Meerbrasse. Er kommt nur in Südafrika vom Kap der Guten Hoffnung bis nach Natal vor, hauptsächlich über Felsgrund, seltener im Küstengebiet. Nur Jungfische bis zu einer Länge von etwa fünfzehn Zentimeter lassen den gewöhnlichen Meerbrassentyp erkennen. Im Alter verändert sich die Gestalt durch die Ausbildung einer großen fleischigen Nase. Die Kiefer sind vorn mit großen kegelförmigen Zähnen besetzt, hinter denen in zwei Reihen große runde Mahlzähne stehen. Das Fleisch dieser stattlichen Fische ist sehr grob und wird gekocht an Hühner und Hunde verfüttert. Von ausgezeichnetem Geschmack ist dagegen das Fleisch der WEISSEN STUMPFNASE (*Rhabdosargus globiceps*), die nur an der Küste Südafrikas vorkommt und mit Netzen und Leinen in großen Mengen gefangen wird. Die Fischer nennen die Art »Go-home-fish«; denn wenn ihnen dieser Fisch ins Netz geht,



Graubarsch (*Pagellus cen-trodon-tus*).



Kopf des Saucereye-Porgy



1. Kalifornische Porgy (*Ca-lamus brachysomus*). 2. Schafskopf (*Archosagrus probatocephalus*). 3. Saucereye Porgy (*Calamus ca-lamus*).



Muschelknacker (*Cymato-ceps nasutus*).



Umberfisch (*Sciaena cirrhosa*; s. S. 110).

Familie
Umberfische



1. Süßwasser-Trommelfisch
Aplodinotus grunniens; s.
S. 110). 2. Trommelfisch
Pagonias chromis; s. S.
110).



Litterfisch (*Equetus lanceolatus*; s. S. 113).

werden keine anderen Fische mehr gefangen. Die anderen »sind anscheinend nach Hause gegangen«, wie man dort sagt.

In den australischen Gewässern spielt der »COOK SNAPPER« (*Chrysophris guttulatus*) eine bedeutende wirtschaftliche Rolle. Sein etwas unglücklicher Volksname ist auf Kapitän James Cook (1728–1779) zurückzuführen. Er vermerkte in seinem Logbuch unter dem 25. Mai 1770, daß »some fish of the snapper kind« gefangen worden seien, die ihm von Amerika her bekannt waren. Eine andere Goldbrassenart, der ROTE TAI oder AKADEI (*Chrysophris major*), lebt in japanischen Gewässern. Er darf besonders zu feierlichen Anlässen bei keinem Festessen fehlen. Meistens werden zwei Taifische, mit Kiefern- und Pflaumenblüten (shochikubai) geschmückt, aufgetragen.

Der Körper der UMBERFISCHE (Familie Sciaenidae) ist zusammengedrückt, mit dünnen, meist schwach gezähnelten Kammschuppen. Kopf groß, Mund klein oder groß, ohne Schneide- und Mahlzähne auf den Kiefern; Zähne in ein oder zwei Reihen stehend, Fangzähne oft vorhanden; bis auf die Schlundzähne keine weiteren Zähne in der Mundhöhle. Kinn mit großen Schleimporen, oft mit Barteln besetzt; Rückenflosse tief eingeschnitten oder in zwei Abschnitte geteilt; Afterflosse nur mit einem oder zwei Stachelstrahlen; Schwanzflosse gerade oder rund. Gehörsteine größer als bei allen anderen Fischarten, werden oft als Schmuck oder Talisman verwendet. Schwimmblase groß, mit verschiedenen Auswüchsen oder Anhängen versehen. Nur die Gattung *Menticirrhus* ohne Schwimmblase.

Schon bei den Süßlippen haben wir Fische kennengelernt, die Töne erzeugen können. Die Laute aber, die die meisten Arten der Umberfische von sich geben, haben schon oft Verwirrung gestiftet. »Während des zweiten Weltkrieges«, berichten Herald/Vogt, »hat mancher U-Boot-Fahrer, der an Unterwasserhorchgeräten das Bub-bub-bub-bub-bub-bub-bub-bub der Umberfischschwärme hörte, gemeint, dieses Geräusch stamme von einem feindlichen Schiff in unmittelbarer Nähe. Und einen Teil der Schuld am Überraschungserfolg des japanischen Angriffes auf Pearl Harbour hat man auf das Konto der Verwirrung gesetzt, die durch Lautäußerungen der Umberfische entstanden. Was man an den Horchgeräten fälschlich als von Umberfischen stammend deutete, waren die Motorengeräusche japanischer U-Boote. In manchen Meeresgebieten stellen die Umberfische den Hauptteil der unterseeisch lärmenden Fische dar; sie geben Laute von sich, die man auch ohne Horchgerät deutlich vernehmen kann. Wenn Sie zur gleichen Zeit loslegen, erzeugen sie oft eine wahrhafte Kakophonie. Es hat im letzten Krieg U-Boot-Kommandanten gegeben, die es sehr rasch erlernten, daß man die Laute der Fische gut zur Tarnung der eigenen Schiffsgерäusche verwenden kann.«

Die Schwimmblase spielt hier bei der Lauterzeugung eine wichtige Rolle. Die Töne werden durch schnelle Schwingungen besonderer Muskeln erzeugt. Diese Muskeln sind nicht immer direkt an der Schwimmblase befestigt, sondern können vom Bauch aus auf beiden Seiten zu einer mittleren Sehne verlaufen, die über der Schwimmblase liegt. Das schnelle Zusammenziehen und Ausdehnen des Muskels, ungefähr vierundzwanzigmal in der Sekunde, läßt die Wände der Blase schwingen; sie wirkt dabei als eine Art »Resonanzkasten« und verstärkt das Geräusch.

Viele Arten geben ganz bestimmte Laute von sich, die man als Quaken, Trommeln, Schnarchen oder Grunzen bezeichnen kann. Zur Laichzeit, in der sich die Umberfische in riesigen Schwärmen zusammenziehen, nimmt die Phonstärke zu. Umberfische besiedeln das sandige Schelfgebiet aller tropischen und gemäßigten Meere; nur wenige der dreißig Gattungen mit zusammen 160 Arten leben im Süßwasser, zehn in südamerikanischen Strömen.

Meschkat sagt hierzu: »Wenn man sich in stillen Abendstunden den Stellnetzen nähert, kann man oft schon auf zweihundert Meter Entfernung feststellen, daß man den »Pescada« (*Plagoscion squamosissimus*), einen der teuersten Speisefische aus der überwiegend im Meere lebenden Familie der Sciaeniden, gefangen hat. Er ist im Typ und in der Lebensweise etwa unserem Zander vergleichbar. Im Stellnetz läßt er ununterbrochen seine laute Stimme erschallen, die unter Wasser etwa wie Magenknurren klingt, an der Luft aber eine Klangfarbe hat, wie wenn man mit allen Fingerknöcheln einer Hand einen kurzen Trommelwirbel auf die Tischplatte klopft.«

Die Mehrzahl aller Umberfische sind wertvolle Nutzfische, die sich von Fischen, Krebsen und Weichtieren ernähren. Im Mittelmeer und Atlantik bis zur Biskaya ist der UMBER- oder SCHATTENFISCH (*Sciaena cirrhosa*; GL 40 bis 70 cm; Abb. S. 102) hauptsächlich über schlammigen oder sandigen Böden und auch in Flußmündungen anzutreffen. Auffällig an ihm sind ein kurzer, dicker Bartfaden am Kinn und mehrere, schräg über den Körper verlaufende, goldene Schlangenlinien mit braunem Saum. Der SEERABE (*Corvina nigra*; GL bis 70 cm; Abb. S. 102) lebt meist im flachen Wasser über Felsgrund, vielfach auch in der Nähe von Neptungraswiesen, und ernährt sich von Bodentieren. Seine nördliche Verbreitungsgrenze ist der Englische Kanal. Das gleiche gilt für den ADLERFISCH (*Johnius hololepidotus*; GL bis 180 cm, Gewicht mehr als 75 kg), der mit Vorliebe den Schwarmfischen, meist Heringsartigen, folgt. Daher hält er sich auch gelegentlich in den oberen Wasserschichten auf, obgleich er ein Bewohner des tiefen Wassers ist. Sein Rücken ist bräunlich, Seiten und Bauch sind silbern und die Flossen rot. Er ist einer der größten Umberfische und war schon im alten Rom als Leckerbissen bekannt. Heute werden meist nur noch kleinere Tiere von vierzig bis sechzig Zentimeter Länge gefangen.

An sandigen Küsten des Westatlantik von Long Island bis nach Uruguay lebt der TROMMELFISCH (*Pogonias chromis*; GL bis 3 m). Im Gegensatz zum Adlerfisch ist sein Körper gedrungener, der Rücken und die Flossen sind fast schwarz, die Seiten silbern gefärbt. Jungfische tragen vier bis fünf dunkle Querbinden. Als Bodenfisch, der sich in erster Linie von Muscheln ernährt, hat er ein kräftiges Gebiß, seine Schlundzähne sind in Mahlplatten umgewandelt, mit denen er selbst die härtesten Schalen knacken kann. Der Oberkiefer ist länger als der Unterkiefer, der mit zahlreichen Barteln besetzt ist. Der SÜSSWASSER-TROMMELFISCH (*Aplodinotus grunniens*; Gewicht bis 25 kg), auch »Thunder-pumper« genannt, lebt ständig im Süßwasser und ist in allen Seen und Flüssen von Guatemala bis nach Kanada häufig anzutreffen.

Die STUMMEN UMBERFISCHE (Gattung *Menticirrhus*) sind Bodenfische, die an beiden Küsten Amerikas vorkommen. Da ihnen die Schwimmblase fehlt, können sie nicht wie die anderen Umberfische laute Töne von sich geben.

Lauteerzeugende Fische

Schützenfische (s. S. 117):

1. Schützenfisch (*Toxotes jaculator*, s. S. 117)

Silberflossenblätter
(s. S. 114):

2. Silberflossenblatt
(*Monodactylus argenteus*,
s. S. 114)

3. Westafrikanisches
Silberflossenblatt
(*Monodactylus sebae*, s. S. 114)

Argusfische (s. S. 118):

4. Gefleckter Argusfisch
(*Scatophagus argus*,
s. S. 118)





Alle Arten haben einen mehr langgestreckten, nicht sehr hohen Körper; ihre Brustflossen sind sehr groß. Der KÖNIGSFISCH (*Menticirrhus saxatilis*) lebt auf sandigem Boden und ist ein ausgezeichnete Nutzfisch.

Im Indopazifik gibt es viele Gattungen und Arten, die nördlich bis nach China und Japan verbreitet sind. Fast alle sind wertvolle Nutzfische, so der mit einigen Hundszähnen im Kiefer bewehrte GIGI-DJARANG (*Otolithes la-teoides*; GL 50 cm), der SALAMPRI (*Otolithoides biauritus*; GL bis 2 m) und der TAMBACK (*Pseudosciaena diacanthus*; GL höchstens 1,5 m). Diese drei Arten leben im Küstengebiet, vielfach im Brackwasser, und ziehen gelegentlich auch ins Süßwasser.

Nur in den Korallengebieten Westindiens leben die RITTERFISCHE (Gattung *Equetus*), die sich durch ihre absonderliche Körperform von allen anderen Umberfischen unterscheiden. Der Körper erinnert an ein stumpfwinkliges Dreieck, auf dessen Spitze eine lange, sensenartige Rückenflosse steht. Sie sind vielfach gelblich getönt oder mit dunklen und weißlichen Längsstreifen geziert. Ihre Schwanzflosse ist rautenförmig. Am Tage halten sich diese Fische verborgen und gehen erst nachts auf Jagd aus. Am bekanntesten ist der RITTERFISCH (*Equetus lanceolatus*; GL bis 50 cm; Abb. S. 94).

Familie Meerbarben

Die MEERBARBEN (Familie Mullidae) sind mit zweiundvierzig Arten über alle tropischen und gemäßigten Meere verbreitet. Sie leben gesellig über dem Grund, vom Herbst bis zum Frühjahr in größeren Tiefen, im Sommer in Küstennähe, oft auch im Brackwasser. Kennzeichnend für alle Meerbarben sind zwei lange, fleischige Bartfäden, die vom Kinn herabhängen. Diese beweglichen »Barteln« sind mit vielen Geschmacks- und Tastsinneszellen versehen und helfen dem Fisch beim Aufspüren seiner im Boden lebenden Nahrung (Würmer, Krebse und Weichtiere). Nach hinten können die Bartfäden in Gruben, die von Ästen des Unterkiefers und des Kiemendeckels gebildet sind, zurückgelegt werden. Körper ziemlich niedrig, nur leicht zusammengedrückt, mit großen, nur schwach gezähnten Kammschuppen. Kopf groß, mit mehr oder minder steil abfallender Stirn. Mund klein, vorstülzbar, mit wenig vorspringendem Oberkiefer. Zähne meist klein, bürstenartig oder kegelförmig; ihre Anordnung ist für die Systematiker von Bedeutung. Zwei kurze, weit voneinander entfernte Rückenflossen, die erste mit schwachen Stachelstrahlen, Afterflosse mit einem oder zwei ähnlichen Stachelstrahlen; Schwanzflosse leicht gegabelt.

Im Mittelmeer, Schwarzen Meer und Atlantik leben die MEERBARBEN I. E. S. (Gattung *Mullus*). Von dort dringen sie gelegentlich bis an die norwegische Küste vor. Ihr Oberkiefer ist zahnlos, doch es stehen Zähne auf dem Pflugscharbein und den Gaumenbeinen. Die GEWÖHNLICHE oder ROTE MEERBARBE (*Mullus barbatus*) hat eine stark abfallende Stirn und bevorzugt Sand- oder Schlammboden; die GESTREIFTE MEERBARBE (*Mullus surmuletus*; GL ♂ 32, ♀ bis 40 cm; Abb. S. 102) mit weniger abfallender Stirn hält sich meist über steinigem Sandgrund auf. Beide Arten werden schon mit zwei bis drei Jahren geschlechtsreif. Das Laichen erfolgt meist im Sommer in Küstennähe. Die Eier schwimmen infolge ihrer Ölkugeln frei im Wasser. Zum Herbst ziehen sich die Jungfische in größere Tiefen zurück. Als Speisefische von erlesenem Geschmack waren die Meerbarben trotz ihrer geringen Größe schon im alten

Borstenzähler (s. S. 119):

1. Goldschwanzgaukler (*Chaetodon chrysurus*)
2. Pfauenaugengaukler (*Chaetodon auriga*, s. S. 119)
3. Samtgaukler (*Chaetodon collare*)
4. Vieraugengaukler (*Chaetodon capistratus*)
5. Mondsichelgaukler (*Chaetodon lunula*)
6. Zigeunergaukler (*Chaetodon vagabundus*)
7. Trauergaukler (*Chaetodontoplus mesoleucus*)
8. Pinzettfisch (*Chelmon rostratus*, vgl. S. 119)

Rom bekannt und wurden hoch bezahlt. Bei den Gastmahlen wurden sie lebend in den Saal getragen; man ließ sie nach den Worten von Günther in den Händen der Gäste sterben, da die rote Färbung während des Todeskampfes des Fisches in all ihrer Pracht auftritt.

An der westatlantischen Küste von Florida bis Kap Cod kommt eine kleinere Art vor, der NÖRDLICHE ZIEGENFISCH (*Mullus auratus*), der von den Amerikanern »Northern Goatfish« genannt wird. Von gewisser wirtschaftlicher Bedeutung sind einige im tropischen Westatlantik lebende Arten: der GELBE ZIEGENFISCH (*Mulloidichthys martinicus*; GL 40 cm) und der GEFLECKTE ZIEGENFISCH (*Pseudupeneus maculatus*; GL 30 cm). Sie tragen auf beiden Kiefern Zähne; ihr harter Gaumen ist im Gegensatz zu dem der Meerbarben i. e. S. (Gattung *Mullus*) zahnlos. Wertvolle Speisefische aus dem Indopazifik sind der KAKUNIR (*Upeneus vittatus*; GL 30 cm), eine gelbrötliche, mit rotbraunen Längsstreifen gezierte Art, und der BIDJINANGKA KARANG (*Pseudupeneus barberinus*; GL 50 cm), der mit zu den größten Meerbarben gehört. An dem kennzeichnenden dunklen Fleck auf dem Schwanzstiel und einem dunklen Streifen, der vom Oberkiefer über das Auge bis zur Schwanzflosse reicht, ist dieser Fisch leicht zu erkennen. Beide indopazifischen Arten haben verhältnismäßig kräftige, kegelförmige Zähne auf den Kiefern.

Die hochrückigen SILBERFLOSSENBLÄTTER (Familie Monodactylidae) sind allen Besuchern großer Schauaquarien bekannt. In ihrer Form erinnern sie etwas an die Segelflosser des Amazonas. Körper stark zusammengepreßt, scheibenförmig, mit sehr kleinen Kammschuppen bedeckt, die auf die Flossen übergreifen. Mund vorstülpbar, verschieden groß, mit büstenartigen Zähnen auf den Kiefern, der Zunge und dem Gaumen. Rückenflosse einheitlich, mächtig entwickelt, fast genauso groß wie Afterflosse. Alle unpaaren Flossen sind hellgelb gefärbt. Bauchflosse sehr klein, oft zurückgebildet. Zu ihrem Wohlbefinden benötigen diese Fische neben tierlicher Nahrung auch Pflanzenkost. Im Aquarium werden daher stets Salatblätter als Zusatzfutter verabreicht. In ihrer Verbreitung sind sie auf die tropischen Küsten Afrikas, Asiens und Australiens beschränkt. Wir kennen nur fünf Arten, die vielfach in großen Schwärmen zwischen Mangrovewurzeln leben und oft ins Brack- und Süßwasser ziehen. Im Aquarium kann man die Silberflossenblätter auch in reinem Süßwasser halten. Das SILBERFLOSSENBLATT (*Monodactylus argenteus*; GL bis 23 cm; Abb. S. 111) stammt aus dem Indopazifik. Von der Mündung des Senegal bis zum Kongo lebt das WESTAFRIKANISCHE SILBERFLOSSENBLATT (*Monodactylus sebae*; Abb. S. 111), ein außergewöhnlich hoher Fisch, der eine mehr rhombische Form hat.

Ausgesprochene Tiefseefische, die den Systematikern großes Kopfzerbrechen bereiten, sind die TIEFSEEHERINGE (Familie Bathyclupeidae; GL bis 20 cm). Sie wurden in Tiefen von 261 und 754 Meter im Indopazifik und im Golf von Mexiko gefunden. Ihrer äußeren Form nach könnte man sie für Verwandte des Herings halten, zumal bei ihnen auch ein offener Verbindungsgang zwischen der Schwimmblase und dem Vorderdarm von Allcock nachgewiesen wurde; man hat sie daher als Gattung *Bathyclupea* den Heringsartigen zugeordnet, stellt sie aber heute zu den Barschfischen. *Bathyclupea malayana*, eine von Weber 1913 beschriebene Art aus der Flores-See, hat

- Borstenzähner (s. S. 119):
 1. Wimpelfisch (*Heniochus acuminatus*, s. S. 119)
 2. Kaiserfisch (*Pomacanthus imperator*, s. S. 120)
 mit Meerschwalbe (*Labroides dimidiatus*, s. S. 154 u. Abb. 1, S. 143)
 Doktorfische (s. S. 205):
 3. Weißkehlseebader (*Acanthurus leucosternon*, vgl. S. 207)

Familie
Silberflossenblätter

Familie
Tiefseeheringe



1

2

3



Glasbarsche (s. S. 75):

1. Strahlennacktbarsch
(*Gymnochanda filamentosa*, s. S. 75)

2. Indischer Glasbarsch
(*Chanda ranga*, s. S. 75)

Nanderbarsche (s. S. 123):

3. Nanderbarsch (*Nandus nandus*, s. S. 124)

4. Schomburgk-
Vielstachler (*Polycentrus schomburgki*, s. S. 123)

5. Afrikanischer Viel-
stachler (*Polycentropsis abbreviata*, s. S. 123)

6. Kleiner Blaubarsch
(*Badis badis*, s. S. 124)

7. Blattfisch (*Monocirrhus polyacanthus*, s. S. 123)

Familie Schützenfische

einen Stachelstrahl und fünf Weichstrahlen in der Bauchflosse: ein Kennzeichen aller Barschartigen; auch in der Afterflosse ist ein Stachelstrahl. Heringsartige Fische dagegen haben niemals Stachelstrahlen in ihren Flossen.

Die SCHÜTZENFISCHE (Familie Toxotidae) leben mit vier Arten an den Küsten Südasiens im Mischwassergebiet der Mangrovesümpfe, in Flußmündungen und im reinen Süßwasser. Körper länglich, seitlich zusammengedrückt, fast rhombisch; Kopf abgeflacht, spitz ausgezogen, mit großen beweglichen Augen; Mundspalte schräg nach oben gerichtet, weit. Unterkiefer länger als Oberkiefer. Auf den Kiefern, dem Pflugscharbein, den Gaumen- und Flügelbeinen nur büstenartige Zähne. Rückenflosse einheitlich, weit nach hinten gerückt, mit vier bis fünf Stachelstrahlen; Afterflosse fast gleich groß, gegenüberstehend, mit drei Stachelstrahlen. Brustflossen sehr hoch gelegen und stark entwickelt.

Diese merkwürdigen Gesellen dürften jeden Ballistiker vor Neid erblassen lassen, wenn er sieht, wie sie mit einem gezielten Wasserstrahl Luftinsekten, die sich auf Pflanzen oder Blättern über dem Wasserspiegel ausruhen, abschießen — ein Vorgang, den man gelegentlich im Schauaquarium beobachten kann. Sind gerade keine Insekten zur Hand, so spritzen sie auch Schlammwürmer mit großem Eifer von der Aquarienscheibe herunter. Erst 1926 haben Georg S. Myers und Hugh M. Smith die treffsichere »Wasserpistole« im Mund des Fisches entdeckt. Im Gaumendach befindet sich eine lange Rinne, auf sie drückt nach den Worten von Herald/Vogt »der Fisch seine dicke, fleischige Zunge, so daß eine Art Gewehrlauf gebildet wird. Nun preßt der Fisch seine Kiemendeckel zusammen und damit Wasser durch die Rinne«. Es kommt auch vor, daß der erste Schuß danebengeht. Durch eine kleine Korrektur des Abschußwinkels sitzt der nächste Schuß dann unmittelbar unter dem Insekt, »das von dem dicken Tropfen von der Unterlage geschossen und ins Wasser gespült wird«.

Die bekannteste Art, die auch häufig bei uns eingeführt wird, ist der SCHÜTZENFISCH (*Toxotes jaculator*; GL etwa 24 cm; Abb. S. 111), der »Sum-pit« der Malaien. Die anderen Arten unterscheiden sich von ihm lediglich durch die Anzahl ihrer Flossenstrahlen und durch andere Färbung und Zeichnung. Über die Fortpflanzung dieser interessanten Familie ist nichts bekannt.

Die PILOTBARSCH (Familie Kyphosidae) sind reine Pflanzenesser, die nahe der Küste über Felsboden und über Korallenriffen im tropischen Teil des Atlantik, in den Tangwiesen des Sargasso Meeres und im Indopazifik angetroffen werden. Oft sollen sie in Schwärmen den Schiffen folgen. Die häufigste Art ist der PILOTBARSCH (*Kyphosus sectatrix*), der zu beiden Seiten des Atlantik lebt. Aus dem Indopazifik soll der dort weitverbreitete BLAUFISCH (*Kyphosus cinerascens*) erwähnt werden.

Familie Spatenfische

Zu den SPATENFISCHEN (Familie Ephippidae) gehören die häufig in Großaquarien zur Schau gestellten FLEDERMAUSFISCHE (Unterfamilie Platacinae; GL bis 65 cm). Sie sind im tropischen Indopazifik beheimatet und leben meist im flachen, ruhigen Wasser. Ihre auffällig geformten, stark verlängerten Rücken- und Afterflossen haben ihnen den Namen »Fledermausfische« eingetragen. Im Aquarium ziehen sie meist majestätisch ruhig ihre Bahnen. Das wird aber sofort anders, wenn es Futter gibt. Blitzschnell verfolgen sie

Schwimm- oder andere Garnelen und holen sie manchmal waagrecht schwimmend unter Korallenstöcken hervor. Die Jungfische sind oft gebändert. Im Alter verschwinden die Streifen. *Platax orbicularis*, *Platax teira* und der ROTRAND-FLEDERMAUSFISCH (*Platax pinnatus*; Abb. S. 95) sind am bekanntesten, weil sie häufig bei uns eingeführt werden.

Die EIGENTLICHEN SPATENFISCHE (Unterfamilie Ephippinae) sind gleichfalls hochrückig gebaut. Ihren Namen haben sie nach der spatelähnlichen Form ihres Körpers erhalten. Sie leben an beiden Küsten des tropischen Atlantik meist in großen Schwärmen. Die Querstreifung der Jungfische verliert sich allmählich wie bei den Fledermausfischen. Sie unterscheiden sich deutlich durch den tiefen Einschnitt zwischen der ersten Rückenflosse mit neun Stachelstrahlen und der zweiten Rückenflosse. Der SPATENFISCH (*Chaetodipterus faber*; GL 45, angeblich bis 90 cm, Gewicht bis 9 kg; Abb. S. 102) lebt an der amerikanischen Atlantikküste von Kap Cod bis Brasilien. Nach Randall ernährt sich der Spatenfisch von Schwämmen, Hohltieren, Ringelwürmern, Algen, tierlichem Plankton und Manteltieren des freien Wassers. Herald und Vogt geben an, daß sie auch dorschartige Fische verzehren.

Die ARGUSFISCHE (Familie Scatophagidae) sind ausgesprochene Küstenfische des tropischen Indopazifik, die im Meer-, Brack- und Süßwasser leben. Körper stark zusammengedrückt, rhombisch, mit winzigen Kammschuppen bedeckt. Kopf und Mund klein; sehr kleine Zähne in Bändern nur auf den Kiefern. Zwei Rückenflossen, an der Basis vereint. Afterflosse mit vier Stachelstrahlen. Kiemendeckel ohne Stacheln, Rand nicht gesägt.

In allen Seehäfen Südasiens, zwischen den Docks und den vielen Hausbooten, halten sich die Argusfische in Scharen auf. Regelmäßig findet man sie auch an den Stellen, wo die Abwässer von Wohnsiedlungen und Hotels austreten. Sie ernähren sich von organischen Abfällen jeglicher Art. Ihr Gattungsname *Scatophagus* (»Kotesser«) deutet schon auf die Verwertung einer nicht gerade sehr appetitlichen Nahrung hin. Da sich die Argusfische aber auch von wirbellosen Tieren und Pflanzen jeglicher Art ernähren, muß man sie doch mehr als Allesesser bezeichnen. Als Speisefische sind sie in ihrem Verbreitungsgebiet sehr geschätzt, vor allem im getrockneten Zustand als Reisbeilage.

Über die Laichgewohnheiten der Argusfische ist nicht viel bekannt. G. Sterba schreibt darüber: »Die Jungtiere der *Scatophagus*-Arten durchlaufen eine Larvenstufe (Tolichthys-Stadium); sie zeichnet sich vor allem durch eine starke Knochenpanzerung des Kopfes und des Nackens aus, die später wieder zurückgebildet wird.« Von den sechs bekannten Arten wird meistens nur der GEFLECKTE ARGUSFISCH (*Scatophagus argus*; Abb. S. 111) eingeführt, der in zwei Farbspielarten in den Handel kommt und den Aquarienfrenden als »Grüner Argus« und »Roter Argus« bekannt ist. Im Alter sind fast alle Fische dieser Art einheitlich grünsilbern gefärbt und haben an den Seiten mehrere dunkle, unregelmäßige Flecken. Von der Ostküste Afrikas kommt gelegentlich eine mehr gestreifte Art, der GESTREIFTE ARGUSFISCH (*Scatophagus tetracanthus*), zu uns. Der GEBÄNDERTE ARGUS (*Selenotoca multifasciatus*), eine kleinere, gestrecktere Form mit neun bis fünfzehn scharfen Querbinden, die sich nach unten in Punktreihen auflösen, wird nur ganz selten von den Küsten Australiens bei uns eingeführt.



Gestreifte Meerbarbe
(*Mullus surmuletus*; s. S. 113).



Bathyclupea malayana
(s. S. 114).

Familie Argusfische



Larve (Tolichthys-Stadium)
eines Gefleckten Argus-
fisches.

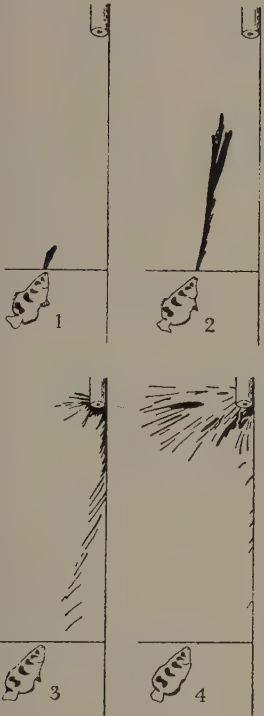


1. Gestreifter Argusfisch
(*Scatophagus tetracanthus*).
2. Gefleckter Argusfisch
(*Scatophagus argus*).

Familie
Borstenzähler
von M. Nalbant



Borstenzähler (Chaetodontidae).



Spuckablauf beim Schützenfisch. Die lebende Beute hier auf dem Boden eines Glasröhrchens (nach Lüling; s. S. 117).



Schützenfische (Toxotidae; s. S. 117).

Aufgrund ihrer Färbung gelten die BORSTENZÄHNER (Familie Chaetodontidae) als die schönsten unter den Meeresfischen. Aber nicht nur ihr Farbleid, sondern auch ihre Gestalt und nicht zuletzt die Leichtigkeit ihrer Bewegungen, mit denen sie im Gewirr der Korallenriffe dahinschweben, haben seit langem die Aufmerksamkeit der Biologen und Naturfreunde geweckt. In den englischsprechenden Ländern werden die Borstenzähler — wohl wegen der vielen vorkommenden Farben und Muster und auch wegen ihrer Bewegungen — »butterfly-fishes« (Schmetterlingsfische) genannt. Da aber dieser Name bei uns seit eh und je für die afrikanische Gattung *Pantodon* (s. Band IV, S. 210) vergeben ist, dürfte im Deutschen der Name »Gaukler« oder »Gauklerfische« angebrachter sein.

Über die systematische Einteilung der Familie gibt es zwei Meinungen: Manche Verfasser stellen die Engelfische (Pomacanthinae) als besondere Unterfamilie zu den Borstenzählern, andere aber — so J. L. B. Smith und H. W. Fowler — betrachten sie aufgrund einiger Unterschiede im Knochenbau als selbständige Familie. Möglicherweise ist die zweite Meinung richtig; eine endgültige Klärung kann aber nur durch genaue Vergleiche des Knochenbaues und auch der Blutflüssigkeit erfolgen. Bis dahin müssen wir die Engelfische als Unterfamilie der Borstenzähler ansehen.

Die Borstenzähler sind kleine bis höchstens mittelgroße Fische mit hohem und stark zusammengedrücktem Körper. Mund klein, endständig und vorstülpbar. Bei manchen Gattungen aus der Unterfamilie der Gaukler (Chaetodontinae), so bei *Forcipiger*, *Chelmon* (vgl. Abb. S. 112), *Chelmonops* und *Prognathodes*, ist die Schnauze mehr oder weniger verlängert. Zahlreiche borstenartige Zähne auf beiden Kiefern. Gaumenbein (Palatinum) ist zahnlos. Kiemenreusen kurz; sechs bis sieben Knochen in der sich unterwärts an die Kiemendeckel anschließenden Haut (Branchiostegalknochen). Die Engelfische (Unterfamilie Pomacanthinae) zeichnen sich durch einen starken Stachel am unteren Winkel des vorderen Kiemendeckels aus. Rückenflosse lang, mit neun bis fünfzehn starken Stacheln und fünfzehn bis vierundzwanzig verzweigten Strahlen; Afterflosse hat drei bis vier Stacheln und zwölf bis siebenundzwanzig verzweigte Strahlen. Bei der Gattung *Heniochus* (vgl. Abb. S. 115) aus dem westlichen Indopazifik sind der dritte und vierte Stachel der Rückenflosse durch einen Hautanhang fahnenartig stark verlängert, bei anderen Arten die mittleren verzweigten Strahlen der Rücken- und Afterflosse (*Chaetodon auriga* [Abb. S. 112], *Chaetodon ephippium*, *Centropyge* [vgl. Abb. S. 133], *Pomacanthus* [vgl. Abb. S. 95] usw.). Schwanzflosse meist gerade abgeschnitten; Brustflossen verhältnismäßig kurz; Bauchflossen klein, nur wenig hinter den Brustflossen angesetzt, bestehen aus nur einem Stachel und fünf verzweigten Strahlen. Kopf, Rumpf und manchmal auch Rücken-, After- und Schwanzflossengrund von Kammschuppen vollständig bedeckt. Seitenlinie stark geschwungen, gleicht in ihrer Führung der Rückenlinie des Körpers, reicht bei einzelnen Arten bis zum Schwanzflossengrund, ist aber bei den meisten Gattungen beider Unterfamilien unvollkommen und endet etwa unter den letzten Strahlen der Rückenflosse (ihre Länge ist ein wichtiges Merkmal zur Unterscheidung der Gattungen). Schläfenbein fest mit dem Schädel verbunden; Rand des Voraugenknochens und verschiedener Kiemen-

deckelknochen fein gezähnt. Darmkanal meist länger als Körper ohne Schwanzflosse, bei einigen Gattungen (*Parachaetodon*, *Coradion*) sogar drei- bis viermal länger; Vorderteil in den meisten Fällen mit gut abgesetztem Magen. Wohlentwickelte Schwimmblase füllt oberes Drittel der Körperhälfte aus.

Die beiden Unterfamilien unterscheiden sich durch folgende Merkmale:

1. GAUKLER (*Chaetodontinae*); kein Stachel am unteren hinteren Winkel des vorderen Kiemendeckels; eine Achselschuppe am Ansatz der Bauchflosse.
2. ENGELFISCHE (*Pomacanthinae*); starker Stachel um unteren hinteren Winkel des vorderen Kiemendeckels stets vorhanden; meist keine Achselschuppe am Ansatz der Bauchflosse.

Die Zeichnungsmuster der prächtig gefärbten Borstenzähner sind sehr vielfältig. Wenige Arten zeigen ein abgestimmtes Nebeneinander von fünf bis sechs verschiedenen Farben und Tönungen; wie bei den meisten tropischen Fischen überwiegen jedoch auch bei ihnen scharfe Farbgegensätze. Ein eigenartiges gemeinsames Merkmal der meisten Gauklerfische ist das Vorhandensein eines dunklen, die Augen durchziehenden Streifens. Die Borstenzähner bewohnen ausschließlich die tropischen Meere, besonders die Korallenriffe. Ihre Nahrung besteht aus kleinen Krebstieren, Polypen und Würmern; wichtig sind für sie auch Algen. Sie leben meist einzeln oder paarweise; nur wenige Arten, so zum Beispiel *Chaetodon larvatus* (Abb. S. 96) im Roten Meer, bilden kleine Schwärme von zehn bis zwanzig Tieren. Alle sind reine Tagtiere, die sich nachts in den Spalten der Korallenriffe verstecken.

Nur wenig ist über das Paarungs- und Fortpflanzungsverhalten der Borstenzähner bekannt. Im Aquarium hat bisher keine Art gelaicht. Bei *Chaetodon ephippium* nehmen die Eierstöcke ein Drittel bis zwei Drittel der Körperhöhle ein und enthalten sehr viele kleine Eier, die nach dem Ablaihen frei im Wasser schwimmen. Larven und Jungtiere gleichen den Erwachsenen überhaupt nicht. Ihre gutentwickelten Kopfknochen haben eine bezeichnende Feinmusterung. Das Farbleid der Jungen (Abb. S. 96) ist von dem der Erwachsenen oft ganz verschieden. Bei einigen Engelfischen, zum Beispiel dem Kaiserfisch (*Pomacanthus imperator*; Abb. S. 115), der vom Roten Meer bis zum Stillen Ozean lebt, sind die Jungfische tiefblau mit einer Reihe kreisförmiger weißer Streifen am Körper und einer sich ständig ändernden Zeichnung auf den Flossen; die Erwachsenen haben dagegen eine rötliche bis purpurrote Grundfarbe mit etwa zwanzig sattgelben Längsstreifen, die vom Kopf bis zum orangefarbenen Schwanzflossengrund verlaufen.

Das Verbreitungsgebiet der Borstenzähner erstreckt sich auf die Tropenrings um die Erde; es umfaßt beide Seiten des Atlantischen Ozeans, das Rote Meer, den Indischen Ozean und beide Küsten des Stillen Ozeans einschließlich der Südseeinseln. Die einzelnen Gattungen haben beschränkte Wohngebiete. Am weitesten verbreitet sind *Holacanthus* (vgl. Abb. S. 95 u. 133) und *Chaetodon* (vgl. Abb. S. 112). Die ungefähr achtzig bis zweiundachtzig *Chaetodon*-Arten bewohnen die östliche Küste des tropischen Amerika, die Küste Afrikas und den ganzen westlichen Indopazifik; sie fehlen aber an der Westküste Amerikas. Auf den West- und Ostatlantik beschränkt ist die Gattung *Prognathodes* mit sechs bis sieben Arten; nur *Prognathodes falcifer* kommt

Buntbarsche (s. S. 125):

1. Kleiner Segelflosser (*Pterophyllum scalare eimekei*, vgl. S. 139)
2. Großer Segelflosser (*Pterophyllum scalare*, s. S. 139)
3. Blauer Diskus (*Symphysodon aequifasciata haraldi*, vgl. S. 139)
4. Brauner Diskus (*Symphysodon aequifasciata axelrodi*, vgl. S. 139 u. Abb. S. 131)



2

1

2

3

4



Buntbarsche (s. S. 125):

1. Moçambique-Buntbarsch (*Tilapia mossambica*, s. S. 126)
2. Roter Buntbarsch (*Hemichromis bimaculatus*)

im Ostpazifik vor. Die meisten Gattungen bewohnen den westlichen Indopazifik; die Gattung *Forcipiger* (vgl. Abb. S. 95) ist auch im Ostpazifik verbreitet.

Wegen ihrer Schönheit werden viele Borstenzähner als Zierfische im Aquarium gehalten. Sie können zwar mehrere Jahre überleben und nehmen auch lebendige Nahrung aller Art bereitwilligst an, sind aber empfindlich und laichen nicht. Gleich große Fische kämpfen gern miteinander; deshalb ist es vorzuziehen, nur Tiere verschiedener Größe zusammen zu halten. Unsere Farbtafeln auf den Seiten 95, 96, 112 u. 115 enthalten eine Auswahl der schönsten Arten.

Familie
Nanderbarsche
von C.-H. Brandes

Die NANDERBARSCH (Familie Nandidae) waren in früheren Erdperioden weit verbreitet. Reste dieser Familie sind nur noch im nördlichen Südamerika, in Westafrika und in Südasien zu finden (Abb. S. 124). Ihre heutige Verbreitung hat eine gewisse Ähnlichkeit mit der der noch lebenden Lungenfische; beides weist auf eine frühere Landverbindung zwischen den Erdteilen hin.

Der Körper der Nanderbarsche ist barschähnlich, seitlich meist stark zusammengedrückt, hochrückig und mit Kammschuppen bedeckt, die am Grund der Rücken- und Afterflosse eine Furche zur Aufnahme der Flossenstrahlen bilden. Mundöffnung mehr oder minder groß, wenig oder stark vorstülpbar. Kiefer, Gaumen und Zunge mit zahlreichen Zähnen besetzt. Stacheliger Teil der Rückenflosse sehr lang, weiche Teile der Rücken- und Afterflosse und Schwanzflosse oft durchsichtig.

Trotz ihrer Kleinheit (GL 6–25 cm) können die Nanderbarsche oft Beutetiere, die halb so groß wie sie selbst sind, mühelos verschlucken. Besonders durch ihr Brutpflegeverhalten, das im wesentlichen an das der Buntbarsche erinnert, sind sie bei Aquarienfrenden beliebt. Die Eier werden in Höhlen, an Wurzeln und an die Unterseite großer Schwimmpflanzen angeklebt und vom Männchen sorgfältig gepflegt und bewacht. Als einzige Art dieser Familie baut der AFRIKANISCHE VIELSTACHLER (*Polycentropsis abbreviata*; GL etwa 8 cm; Abb. S. 116) meist unter Schwimmblättern ein großes Schaumnest. Beim Abkochen stoßen die kleineren Weibchen in Rückenlage nacheinander bis zu hundert Eier aus, die nach der Befruchtung vom Männchen bewacht werden. Auch die geschlüpften Larven hütet das Männchen und hält sie in Gruben zusammen. Im nordöstlichen Teil Südamerikas und auf Trinidad lebt der sehr ähnliche SCHOMBURGK-VIELSTACHLER (*Polycentrus schomburgki*; Abb. S. 116). Beide Arten erscheinen infolge der durchsichtigen hinteren Flossen kleiner zu sein, als sie in Wirklichkeit sind. Es sind nächtliche Raubfische, die sich am Tag versteckt halten und daher meist düster gefärbt sind.

Ein absoluter Meister in der Kunst der Tarnung ist der BLATTFISCH (*Monoctirrhus polyacanthus*; GL 8–9 cm; Abb. S. 116) aus dem Stromgebiet des Amazonas. Er ahmt nicht nur die Farbe eines abgefallenen Blattes nach, sondern auch die Form einschließlich des Blattstiels, der in Wirklichkeit ein kurzer, fleischiger Bartfaden am Unterkiefer ist. Die Färbung dieses eigenartigen Fisches ist sehr veränderlich. In dichtem Pflanzenbestand erscheint er grüngelblich marmoriert, über Sandboden im freien Wasser aber mehr bräunlich und wolkig schattiert. Die Blattfische bevorzugen schattige, lang-

samfließende oder stehende Gewässer. Vielfach stehen sie in Ufernähe mit dem Kopf schräg nach unten gerichtet, fast reglos, oder sie gleiten langsam, gleichsam »torkelnd« wie ein totes Blatt durchs Wasser, stets auf der Suche nach Beutefischen. Mit ihrem weit vorstreckbaren Mund »saugen« sie die Beute in sich hinein, wenn sie sich dicht genug herangepircht haben.

Ein sehr beliebter Aquarienfisch ist der KLEINE BLAUBARSCH (*Badis badis*; GL 6–7 cm; Abb. S. 116), der in Vorderindien in allen stehenden Gewässern angetroffen wird und gestreckter ist als alle bisher genannten Arten. Ebenfalls im östlichen Verbreitungsgebiet lebt der NANDERBARSCH (*Nandus nandus*; GL bis 25 cm; Abb. S. 116), der in Tümpeln, Teichen und Sümpfen und im Brackwasser vorkommt. Auffällig sind bei ihm die beiden keilförmigen schwarzen Binden, die im spitzen Winkel vom Auge aus bis an den Rand des Kiemendeckels reichen.

Die BRANDUNGSBARSCH (Familie Embiotocidae) sind von besonderem Interesse, weil sie zu den wenigen lebendgebärenden Echten Knochenfischen gehören, die im Meer leben. Körper barschähnlich, mit Rundschuppen bedeckt, die auch auf Wangen und Kiemendeckel übergreifen. Kopf und Mundöffnung klein, Zähne klein, in ein oder zwei Reihen nur auf den Kiefern. Zahnlos ist die Gattung *Neoditrema*. Eine Rückenflosse, in eine von Schuppen gebildete Furche zurücklegbar.

Zum erstenmal berichtete der berühmte Fischforscher Louis Agassiz im Jahre 1853 über diese »außergewöhnlichen Fische«. Wie ihr Name besagt, halten sie sich im Brandungsgebiet auf – und zwar nur an den Küsten des nördlichen Stillen Ozeans. Von den insgesamt dreiundzwanzig Arten leben zwei an der japanischen Küste: die sogenannten »DOPPELÖCHER« (*Neoditrema ransonneti* und *Ditrema temmincki*; beide GL 20 cm). Ihren deutschen Namen erhielten sie, weil bei ihnen die Geschlechtsöffnung von der Afteröffnung getrennt ist. Alle anderen Brandungsbarsche sind an der nordamerikanischen Küste anzutreffen. Eine Süßwasserart, der TULE-SEEBARSCH (*Hysterothorax traski*; GL 13 cm) kommt in den Flüssen Mittelkaliforniens vor, hauptsächlich im Sacramento bis zum Brackwasser des Mündungsgebietes.

»Es gibt nur wenige Lebendbeobachtungen über das Fortpflanzungsverhalten der Brandungsbarsche«, berichten Herald/Vogt. »Erst 1917 konnte Carl L. Hubbs eine Befruchtung bei *Cymatogaster aggregata* beobachten. Anschließend Untersuchungen zeigten sehr bald, daß mit Ausnahme des GESTREIFTEN SEEBARSCHES (*Embiotoca lateralis*) alle Brandungsbarsche sehr früh geschlechtsreif werden. Schon bald nach der Geburt kommt es zur ersten Vereinigung der Geschlechter. Die Brutzeit hängt von der Wassertemperatur ab, wie das bei lebendgebärenden Fischen vielfach der Fall ist. An der kalifornischen Küste paaren sich die Brandungsbarsche während der Sommermonate; doch das bedeutet noch nicht eine Befruchtung der Eier. Sie erfolgt erst in den Herbst- bis Frühjahrsmonaten. Die Eier haben nur wenig Dotter, liegen in einem erweiterten Teil des Eileiters und entwickeln sich hier, bis die Jungen schlüpfen.« Zur Geburt ziehen sich die Muttertiere in ruhige Buchten zurück. Dicht gedrängt liegen die schon fast fertig entwickelten Jungen in der sackartigen Erweiterung des Eileiters.



Kopf von *Forcipiger longirostris* (vgl. S. 119).

Familie
Brandungsbarsche
von C.-H. Brandes



Nanderbarsche (Nandidae;
s. S. 123).



Cymatogaster aggregata
gehört zu den lebendgebärenden Fischen. Die Bauchwand ist geöffnet, die Jungen liegen in der sackartigen Erweiterung des Eileiters.

Sechstes Kapitel

Buntbarsche und Riffbarsche

Familie
Buntbarsche
von D. Vogt



Neuweltliche Buntbarsche
(Cichlidae).



Altweltliche Buntbarsche
(Cichlidae).

Den beiden Familien der Buntbarsche und Riffbarsche aus der Unterordnung der Barschfische widmen wir wegen ihrer Besonderheit ein eigenes Kapitel. Beide Familien sind näher miteinander verwandt; vermutlich lassen sich Riffbarsche und Buntbarsche voneinander ableiten. In den tropischen und subtropischen Gebieten Süd-, Mittel- und Nordamerikas, Afrikas und Madagaskars, in einer Gattung auch in Asien, leben die BUNTBARSCH (Familie Cichlidae). Sehr vielgestaltig; GL nur wenige Zentimeter bis über einen halben Meter. Etwa sechshundert Arten; fast ausschließlich Süßwasserbewohner; nur die Gattungen *Tilapia* und *Cichlasoma* enthalten wenige Brackwasserarten, während die asiatische Gattung *Etroplus* sich ausschließlich in Brackwasserbezirken aufhält. Die Buntbarsche der großen afrikanischen Seen schließlich leben in einer besonderen Salzmischung. Ihren deutschen Namen haben die Fische von ihren mitunter unwahrscheinlich schönen Farben erhalten. Neben Zwergarten, die vor allem für Aquarien geeignet sind, gibt es sehr große Formen, die in ihren Heimatgebieten eine erhebliche Rolle für die menschliche Ernährung spielen. Nicht alle Buntbarsche ernähren sich von tierlicher Nahrung verschiedener Größe; es gibt auch ausgesprochene Pflanzenesser. Wissenschaftlich sind sie als hervorragende Versuchstiere der Verhaltensforschung berühmt geworden, weil sie Brutpflegeformen haben, die vom einfachen Abläichen an Unterlagen zum sogenannten »Maulbrüten« und sogar in einem Fall zu einem »Säugeverhalten« entwickelt sind. Im letzteren Falle ernähren sich die Jungen in der ersten Zeit von einer Hautabsonderung der Eltern. Die besonderen Verhaltensweisen der Buntbarsche sind hochinteressant und bis in Einzelheiten aufgeschlüsselt. In Deutschland sind die Namen so bedeutender Wissenschaftler wie Professor Konrad Lorenz, Professor Peters und ihrer Schulen mit dieser Forschung verbunden.

Von den vielen Gattungen mit ihren oft sehr zahlreichen Arten können im Rahmen dieses Werkes nur einige wenige behandelt werden. Wir müssen uns auf solche Arten beschränken, die entweder in der menschlichen Ernährung heute eine wichtige Rolle spielen oder die durch ihre Haltung und Zucht in Aquarien besser bekanntgeworden sind; denn die Beobachtung im freien Gewässer stößt auch bei ihnen auf Schwierigkeiten, wenn sie zum Beispiel in trübem Wasser oder in unzugänglichen Gewässern leben.

In den letzten Jahren haben Arten der Gattung *Tilapia* als Nutzfische immer größere Bedeutung erhalten. Diese ursprünglich rein afrikanisch-vorder-

asiatische Gattung findet sich heute auch in anderen Teilen der Welt. Man hat sie als Teich- oder sogar als Wildfische ausgesetzt. Unter den zahlreichen Arten wird meist der MOÇAMBIQUE-BUNTBARSCHE (*Tilapia mossambica*; GL bis 40 cm; Abb. S. 122) als Speisefisch eingeführt. Die Männchen sind dunkelblau bis schwarzblau gefärbt, besitzen einen roten Rückenflossensaum und zeigen besonders bei der Balz in der Laichzeit eine cremeweiße Kehle. Dagegen sind die Weibchen unscheinbar schmutziggrau. Der Moçambique-Buntbarsch ist eine der durch beinahe ganz Afrika verbreiteten Arten; oft kommen örtliche Abweichungen von der gewöhnlichen Form vor.

Seine Fortpflanzung ist mit einer »Maulbrutpflege« verbunden. Das Männchen hebt mit seinen gewaltigen Kiefern eine oft beachtliche Grube aus; in dieser Grube laichen die Tiere. Erst legt das Weibchen die Eier und birgt sie in der Mundhöhle; dann nimmt es den vom Männchen in die Grube abgegebenen Samen mit dem Wasser auf. So werden die Eier erst im Munde der Mutter befruchtet. Allerdings scheint es hier Abweichungen zu geben, wie übrigens auch bei allen anderen Maulbrütern; denn bei jüngeren Tieren kann das Männchen die Eier bereits in der Grube befruchten. Das Gelege bleibt so lange in Gewahrsam der Mutter, bis die Jungfischchen aus den Eiern schlüpfen. Während der Entwicklungszeit nimmt das Weibchen zwar bei einigen Arten Nahrung zu sich, aber dann nur in geringer Menge. Meist mageren die Weibchen bis zum Entlassen der Jungen erheblich ab. Die Eier werden immer wieder mit Kaubewegungen umgeschichtet, damit sie alle gleichermaßen mit Frischwasser versorgt sind. Der Kehlsack des Weibchens kann sich je nach der Anzahl und der Größe der Eier zu erheblicher Größe ausweiten.

Nach dem Schlüpfen bleiben auch die Jungen noch so lange in der Mundhöhle der Mutter, bis sie frei schwimmen können. Sie sind dann so weit, wie die entsprechend alten Jungfischgruppen derjenigen Buntbarsche, die an Unterlagen ablaichen (Abb. S. 131 unten). Nun entläßt die Mutter ihre Brut; aber diese bleibt noch in der Nähe ihres Schutzes und nimmt erste Nahrung auf; das Futter wird bei manchen Arten von der Mutter vorgekaut und zerkleinert, wenn ausreichende Kleinstnahrung nicht vorhanden ist. Bei Gefahr warnt die Mutter ihre Jungen, und sie begeben sich — wie an einer Schnur gezogen — sozusagen in Reih und Glied zum mütterlichen »Schutzhafen« und schwimmen hinein. Dabei spielen als Erkennungsmerkmale für die Einschwimmöffnung bestimmte auffällige Signale in schwarzen oder bunten Farben eine Rolle, beim Moçambique-Buntbarsch auch die weiße Kehlgegend. Diese Flucht in den Mund der Mutter hält noch einige Tage an, bis die Jungen zu groß geworden sind; sie werden dann selbständiger und sind besser für das eigenständige Leben gerüstet. Nun wehrt die Mutter die noch immer unternommenen Versuche der Jungtiere ab, den Mund aufzusuchen. Der Schwarm entfernt sich immer weiter von der Mutter und geht eigene Wege.

Da diese großen Buntbarsche über eine erhebliche Eizahl verfügen und im Abstand von wenigen Wochen laichen können, ist ihre Vermehrung entsprechend groß. Unter tropischen Bedingungen wachsen sie sehr schnell und sind deshalb für den Besatz von Teichen und für die menschliche Ernährung gut geeignet. Bedenklich ist es freilich, daß *Tilapia*-Arten manchmal in Ge-

Eier werden im
Mund erbrütet

Buntbarsche (s. S. 125):

1. Samtbuntbarsch (*Cichlasoma hellabrunni*)
2. Maskenbuntbarsch (*Cichlasoma meeki*, s. S. 135 u. Abb. S. 132)
3. Pfauenaugen-Kamm-
barsch (*Crenicichla lepi-
dota*, vgl. S. 140)
4. Chanchito (*Cichlasoma
facetum*, s. S. 136)
5. Teufelsangel (*Geophagus
jurupari*, vgl. S. 140)





bieten angesiedelt wurden, die selbst über eine gute Fischfauna verfügten, so zum Beispiel in Südostasien. Im Gegensatz dazu essen in afrikanischen Gebieten, in denen die Bevölkerung wirklich unter Eiweißmangelerscheinungen leidet, nur verhältnismäßig wenige Eingeborene Fisch; hier sind oft noch altüberlieferte Tabus stärker.

Fast alle Vertreter der Gattung *Tilapia* werden groß bis sehr groß. Man findet sie in jedem Flußgebiet und auch in stehenden Gewässern. Manchen Vertreter hat man nach Europa als Aquarienfisch eingeführt, weil sich die kleinen, eigentlich noch jugendlichen Tiere bereits frühzeitig vermehren und deshalb für die Beobachtung und Zucht geeignet sind.

Besonders gut untersucht wurde eine andere Art, die ebenfalls zu den »Maulbrütern« aus der artenreichsten Gattung *Haplochromis* gehört, nämlich der VIELFARBIGE MAULBRÜTER (*Haplochromis multicolor*; GL ♂ 8 cm, ♀ 5 cm; Abb. S. 128). Er zählt zu den ersten Fischen überhaupt, deren Verhalten erforscht wurde. Schon seit langem wird er bei uns in Aquarien gezüchtet; und die heute bei uns vorhandenen Vertreter sind wohl ausschließlich Nachzuchten in vielfacher Geschlechterfolge. Das Männchen ist recht bunt mit metallisch grünen, blauen und roten Farben, die als Striche, Flächen und Punkte erscheinen, geziert; kennzeichnend ist außerdem ein rotes Ende der Afterflosse, das etwas ähnliches darstellt wie die sogenannten »Eiflecke« seiner Verwandten, zum Beispiel die des BLAUEN ZWERGMAULBRÜTERS (*Haplochromis burtoni*). Diese Art hat auf der Afterflosse orangerote, dunkel gerandete Flecke; sie sollen nach Meinung von Wolfgang Wickler, der sich besonders mit den afrikanischen Buntbarschen beschäftigt hat, dem Weibchen noch nicht aufgenommene Eier vortäuschen. Will das Weibchen nun diese vermeintlichen Eier ins Maul befördern, dann nimmt es beim Zuschnappen den vom Männchen abgegebenen Samen auf; denn das Männchen fordert sein Weibchen mit lockenden Bewegungen dazu auf, nach den Eiflecken zu schnappen und gibt gleichzeitig seinen Samen ab. Nötig sind diese Lockbilder aber sicher nicht; denn auch Weibchen, die nicht durch Eiflecke in der Afterflosse des Männchens »gereizt« werden, verhalten sich so. Gerade unter den afrikanischen Buntbarschen ist das »Maulbrüten« weit verbreitet. Dabei beschränkt sich diese Form der Jungenfürsorge nicht immer auf das Weibchen; auch das Männchen kann die alleinige Brutpflege übernehmen. In solchen Fällen spricht man von Mutter- oder Vaterfamilien. Mutterfamilien halten in der Regel länger zusammen, während sich Vaterfamilien schon bald nach dem Freischwimmen der Jungen auflösen.

Zu den schönsten und in ihrer Lebensweise eigenartigsten Buntbarschen gehören die im Laufe der letzten Jahre aus dem Tanganjikasee und aus dem Malawisee (früher Njassasee) eingeführten Arten. Allerdings ist bei ihnen die Artzugehörigkeit nicht in allen Fällen eindeutig; denn sie sind je nach dem Fundort, also nach dem Lebensraum, sehr veränderlich. Die Vertreter dieser farbenprächtigen Buntbarsche (zum Beispiel aus den Gattungen *Pseudotropheus*, *Tropheus*, *Labeotropheus*, *Labidochromis* und anderen) sind in bezug auf Ernährung oder Lebensräume ausgesprochene Sonderanpassungen. Die meisten von ihnen sind »Maulbrüter«, deren Eizahl oft gering ist und nur aus zehn bis fünfzehn etwa erbsengroßen Eiern bestehen kann. Da sich die

Buntbarsche (s. S. 125):

1. Gestreifter Zwergbuntbarsch (*Nannacara anomala*, vgl. S. 140)
2. Vielfarbiger Maulbrüter (*Haplochromis multicolor*, s. S. 129)
3. Zwergbuntbarsch (*Apistogramma agassizi*, vgl. S. 140)
4. Bunter Schlankbarsch (*Julidochromis ornatus*)
5. Blaupunktbarsch (*Aequidens latifrons*, vgl. S. 141)
6. Flaggenbuntbarsch (*Cichlasoma festivum*, s. S. 136)
7. Schachbrett-Kammbarsch (*Crenicara filamentosa*)
8. Schmetterlingsbuntbarsch (*Apistogramma ramirezi*, vgl. S. 140)
9. Türkisbuntbarsch (*Pseudotropheus auratus*, s. S. 130)
10. Augenfleckbarsch (*Cichla ocellaris*, vgl. S. 140)
11. Goldbuntbarsch (*Cichlasoma aureum*, vgl. S. 135)
12. Königsbuntbarsch (*Pelmatochromis pulcher*, s. S. 130)

Fische in ihrer Heimat an geschützte Plätze, meist zwischen Felsspalten, zurückziehen, sind die auskommenden, recht großen Jungfische zunächst gut geschützt. Die Entwicklung der Eier ist zeitlich sehr unterschiedlich. Wir kennen Arten, die beinahe vier Wochen brüten, und solche, bei denen die Jungen schon nach etwa zehn Tagen schlüpfen; davon ist der Entwicklungsstand der geschlüpften Jungfische abhängig.

Die übliche Bezaahnung ist bei den Buntbarschen die eines echten Barsches; aber es gibt gerade unter den Vertretern aus den genannten Seen auch solche, deren Zähne zu spatelförmigen oder abgeflachten Raspelwerkzeugen geworden sind. Ihre Hauptnahrung sind vor allem Pflanzen oder pflanzlicher Aufwuchs, der aber zugleich reich an tierlichen Lebewesen ist. Zu den schönsten Arten des Malawisees gehört der TÜRKISBUNTBARSCHE (*Pseudotropheus auratus*; Abb. S. 128), der in seiner Färbung einen recht auffälligen Geschlechtsunterschied zeigt. Die ausgefärbten und geschlechtsreifen Männchen besitzen einen schwarzen Längsstrich und schwarzen Rücken; dazwischen ziehen sich leuchtend blaugelbe Streifen. Der Bauch kann blauschwarz werden, aber auch heller erscheinen. Die Weibchen sehen heller aus, fast goldgelb. Interessant ist, daß die noch nicht geschlechtsreifen oder die unterlegenen Männchen sich — wie oft bei den Buntbarschen — mit dem Farbleid der Weibchen tarnen. Auch dieser Fisch ist ein »Maulbrüter«, bei dem das Weibchen die Jungenfürsorge übernimmt. Eine besondere Anpassung sind schließlich die andere Fische abschuppenden Arten (der Gattungen *Plecodus* und *Perissodus*) aus dem Tanganjikasee.

Die häufigsten und beliebtesten afrikanischen Buntbarsche in unseren Aquarien sind die PRACHTBARSCHE (Gattung *Pelmatochromis*), die mit den Tilapien nahe verwandt sind. Den KÖNIGSBUNTBARSCHE oder PURPURPRACHTBARSCHE (*Pelmatochromis pulcher*; GL bis 9 cm; Abb. S. 128) zeichnen purpurrote bis violettrote Bauchstellen und bei manchen Männchen außerdem noch mehrere Augenflecken in der oberen Schwanzflossenhälfte aus. Die Färbung ist allerdings veränderlich. Bei diesen Fischen haben wir eine andere Brutfürsorge. Es gibt Buntbarsche, die zur Auslösung des Laichtriebes unbedingt Höhlen oder Unterstände graben müssen. Der Purpurprachtbarsch gehört zu ihnen. Haben die Fische eine geeignete Stelle gefunden, dann holen sie mit Eifer Sand und Steinchen heraus, werfen sie dabei oft vor den Eingang der zukünftigen Laichhöhle und schaffen sich so ihr Versteck. Vor dem Laichen putzen sie die Unterlage, an der der Laich abgelegt werden soll, sauber; und wenn diese Arbeit getan ist, dann »proben« sie das Laichen. Diese Scheinpaarungen, bei denen kein Ei erscheint, dauern eine gewisse Zeit, bevor es zur echten Eiablage kommt. Dabei kann als Unterlage dann sogar die Höhlendecke dienen, so daß sich die Fische bei der Paarung auf den Rücken drehen müssen, wenn sie die Eier mit der Afteröffnung an die Decke kleben.

Sind alle Eier abgelegt, dann übernimmt vor allem das Weibchen die Versorgung des Geleges. Es hält Eier und Umgebung sauber, indem es alle Schmutzteilchen mit dem Mund entfernt oder mit den Flossen fortwedelt; in Zusammenarbeit mit dem Männchen verteidigt es das Gelege gegen vermeintliche oder echte Feinde. Dabei greifen diese kleinen Fische selbst Gegner an, die ein Vielfaches ihrer Körpergröße haben. Sie werden in ihrem Eigen-

▷

Oben: Die Diskusbuntbarsche, hier der Braune Diskus (*Symphysodon aequifasciatus axelrodi*, vgl. S. 139 u. Abb. S. 121), haben in der Vielfalt des Brutpflegeverhaltens der Buntbarsche das einzigartigste entwickelt. Sie nähren wie die Säuger ihre Jungen mit eiweißhaltigen Schleimabsonderungen der Haut des elterlichen Körpers.

Unten: Der Rote Buntbarsch (*Hemichromis bimaculatus*, vgl. S. 126) zeigt eine vielfach übliche Art der Brutpflege: Zunächst wird der zum Abläichen ausgesuchte Stein geputzt (links), auf den das Weibchen die Eier legt (Mitte), die dann das Männchen besamt (rechts).

▷▷

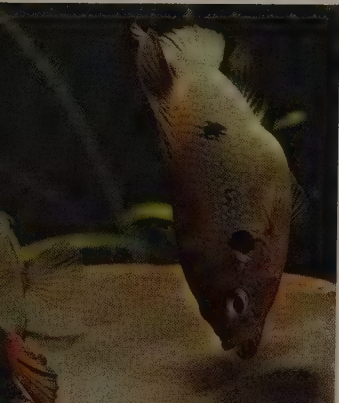
Links oben: Eine beliebte Form des Austragens von »Meinungsverschiedenheiten« (Rivalitäten) bei den Buntbarschen ist das Maulzerren. Hier gezeigt am Schwarzgebänderten Buntbarsch (*Cichlasoma biocellatum*, vgl. S. 136).

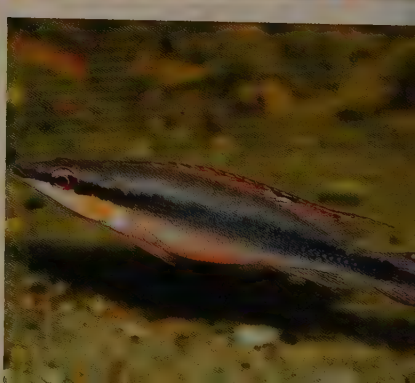
Links Mitte: Paar des Braunen Diskusbisches (*Symphysodon aequifasciatus axelrodi*, vgl. S. 139 u. Abb. S. 121) bei der Pflege des Geleges.

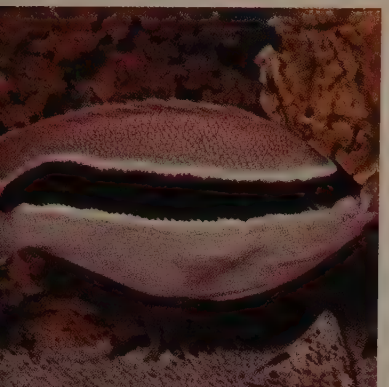
Ecke unten links: Die Garibaldi-Fische (*Hypsypops rubicunda*, s. S. 145) sind farbenprächige Riffbarsche der gemäßigten Zonen.

Links unten (2. Bild): Maskenbuntbarsch (*Cichlasoma meeki*, s. S. 135 u. Abb. S. 127) schützt durch Drohgebärde die Brut.

Fortsetzung auf S. 135









Fortsetzung von S. 130

Rechts (v. oben n. unten):
Perlcichlide (*Cichlasoma cyanoguttatum*) normal und mit Altersbuckel.

Teufelsangel (*Geophagus jurupari*, vgl. S. 139), ein Maulbrüter Südamerikas. *Crenicichla saxatilis* (vgl. S. 139), ein Fische jagen-der Hechtbuntbarsch.

◁
Der Glühkohlenfisch
(*Amphiprion ephippium*, s. S. 145) trägt nur als Jungtier die weiße Kopfbinde.

◁◁
Links (v. oben n. unten):
Die kleinen lebhaften Riffbarsche wie die Demoiselle-Fische (*Pomacentrus caeruleus*, s. S. 146) finden sich artenreich auf allen Korallenriffen.

Weißrücken-Anemonenfisch (*Amphiprion akallopisos*, s. S. 145).

Gelbschwanz-Riffbarsch (*Microspathodon chrysurus*, s. S. 146).

Schwarzbandkaiserfisch (*Holacanthus arcuatus*, vgl. S. 120 u. Abb. S. 95) von Hawaii.

Rechts oben:
Die Preußenfische (*Dascyllus aruanus*, vgl. S. 146) tummeln sich über ihrer »Wohnkoralle«, in die sie sich bei Gefahr und während der Nacht zurückziehen.

Rechts Mitte:
Zweibinden-Anemonenfische (*Amphiprion bicinctus*, vgl. S. 145) mit »ihren« Seeanemonen.

Untere Reihe, mittl. Bild:
Schwarzer Anemonenfisch (*Amphiprion melanopus*, vgl. S. 145)

Ecke unten rechts:
Zwerg-Engelfisch (*Centropyge argi*, vgl. S. 119)

gebiet und in ihrer Brutpflegefärbung auch in gewisser Weise von anderen Fischen achtungsvoll gemieden.

Nach dem Schlüpfen der Jungen, die zunächst noch recht unentwickelt sind, bewachen die Fische die Brut. Auch nach dem Ausschwimmen achten sie darauf, daß sich kein Junges zu weit von den übrigen entfernt, und verteidigen alle gegen fremde Fische. Dieses rührende Ausschwärmen der Jungen mit ihren Eltern, die ihre Brut geradezu aufopfernd betreuen, hat die sonst recht rauhbeinigen Buntbarsche immer wieder mit den Aquarienfrenden ausgesöhnt. Mit dem Heranwachsen und dem Beginn der Erwachsenenfärbung zerfällt dann der Schwarm. Schon im jugendlichsten Alter kommt es zu kleinen Auseinandersetzungen unter den Jungen, wobei sie das gleiche angeborene Kampfverhalten zeigen, das auch bei den Streitigkeiten der Erwachsenen im Kampf um die Vorherrschaft im Eigenbezirk geübt wird. Mit der Zeit suchen die Jungen sich ihre eigenen Reviere, die sie gegen andere Artgenossen verteidigen.

Trotz der schönen Buntbarsche aus den afrikanischen Seen bilden auch heute noch die südamerikanischen Buntbarsche die Mehrzahl der Aquarienbewohner. Die Artenvielfalt der Buntbarsche in Südamerika ist sehr groß. Mit den Salmeln und Welsen bilden sie dort die Hauptmasse der Fischwelt des Süßwassers. Auch in Südamerika werden sie vom Menschen gegessen, vor allem von der am Wasser lebenden Bevölkerung. Neben sehr großen Arten finden sich Zwergformen, neben kleinen, friedlichen Arten große Raubfische.

Die umfangreichste Gattung, *Cichlasoma* (vgl. Abb. S. 127, 128 u. 132), hat ihre Vertreter sowohl in Nord- und Mittel- als auch in Südamerika. Bei ihnen herrscht die Elternfamilie vor: Beide Elternteile beteiligen sich an der Brutpflege. Zu den schönsten Arten zählt zweifellos der MASKENBUNTBARSCHE (*Cichlasoma meeki*; GL fast 20 cm; Abb. S. 127 u. 132), der aus Guatemala und von der Halbinsel Yukatan stammt. Diese prachtvollen Fische haben als auffälligstes Merkmal eine feuerrote Kopfunterseite, Kehle und Brust und auf den Kiemendeckeln je einen dunklen, mit metallisch glänzenden Farben eingefassten Augenfleck, der bei der Balz und vor allem bei den Revierstreitigkeiten eine Rolle spielt. Bei Kämpfen und bei der Balz erweckt der gesenkte Mundboden, der wie ein feuerroter Vorhang herabhängt, zusammen mit den gespreizten Kiemendeckeln, auf denen die dunklen Augenflecken drohen und zugleich die Umrisse des Kopfes gewaltig vergrößern, einen erschreckenden Eindruck. Gar mancher kleinere Artgenosse sucht allein angesichts dieses drohenden Bildes das Weite (Abb. S. 132, links unten 2. Bild). Solche Augenflecke finden sich bei mehreren *Cichlasoma*-Arten; auch der farbige Mundboden ist nicht selten, so zum Beispiel in gleicher Größe beim ZEBRABUNTBARSCHE (*Cichlasoma nigrofasciatum*), der ebenfalls in Guatemala lebt.

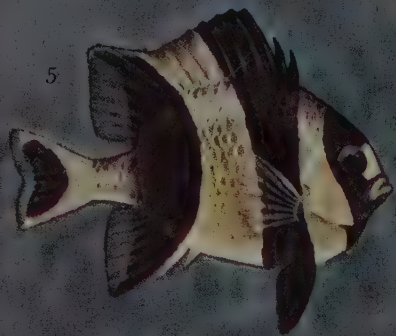
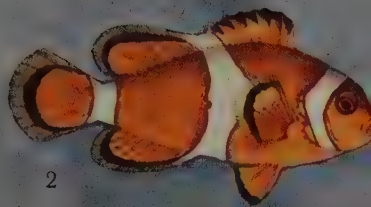
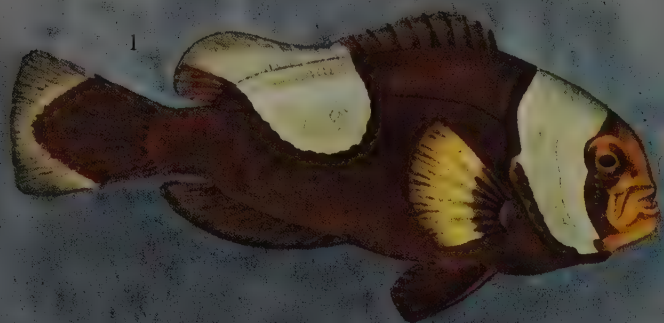
Unter den südamerikanischen Buntbarschen gibt es nur ganz wenige »Maulbrüter«, die meisten laichen an Wasserpflanzen, aber auch an Steinen, Holz und anderen Dingen ab, die sie vorher putzen. Männchen und Weibchen säubern solche Unterlagen meist gemeinsam, balzen zwischendurch immer wieder und fordern sich gegenseitig zum Putzen auf – und zwar durch andeutende Bewegungen, bei denen sie nicht ein einziges Körnchen ent-

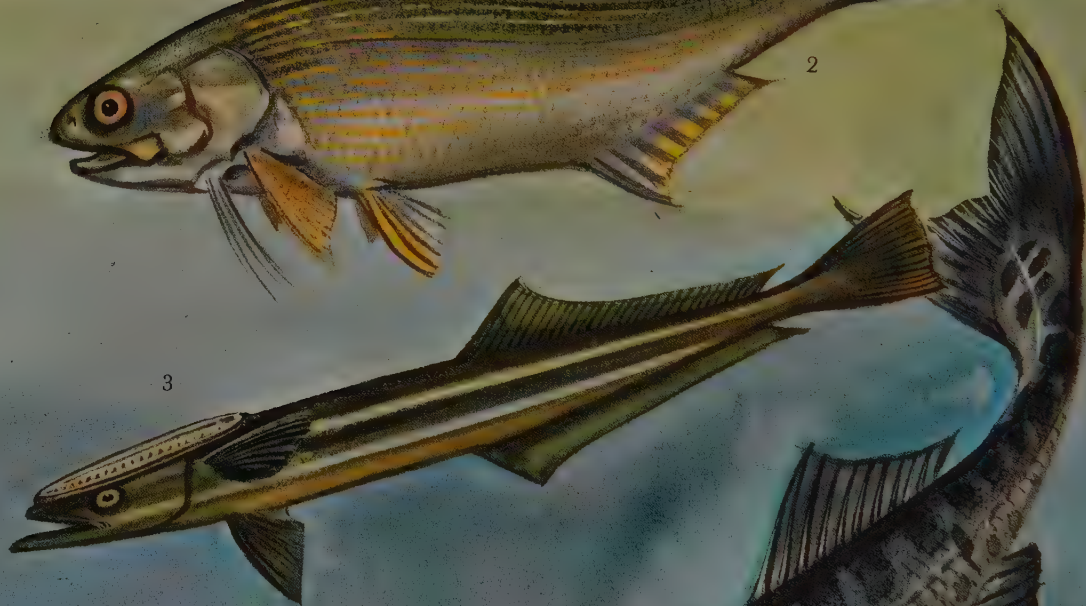
fernen (»symbolisches Putzen«). Der Laichplatz kann sowohl offen als auch verborgen liegen. Ist er gesäubert, wobei der Grad der »Sauberkeit« je nach Art recht verschieden sein kann, dann kommt es nach einigen Scheinpaarungen zur Eiablage. Meist zieht erst das Weibchen über die Unterlage, drückt seine Laichpapille dagegen und klebt Ei um Ei an, manchmal in langen Reihen, manchmal mit kreisenden Bewegungen, so daß ein runder Eierfleck entsteht.

Nach der Eiablage übernimmt das Weibchen gewöhnlich die Arbeit am Gelege und in dessen unmittelbarer Umgebung, während das Männchen den weiteren Umkreis überwacht. Aber die Tiere wechseln sich auch ab; zu dieser Wachablösung müssen sie ganz bestimmte, für die Art kennzeichnende Bewegungsweisen ausführen, damit der bewachende Partner den ablösenden auch erkennt. Stimmt diese »Parole« nicht, dann greift der wachhabende Fisch ohne Zögern an. Für die ausschlüpfende Brut legen die Eltern im Laufe der Eientwicklung eine oder mehrere Gruben an, die meist etwas geschützt liegen. Gleich nach dem Schlüpfen bringen die Eltern ihre Jungen in eine Grube; sie ziehen unter Umständen sogar noch einige Male mit ihnen um. Hier liegen die Jungen dann in dichtem Haufen am Boden, und aus dem Gewimmel steigt erst nach Aufzehren des Dottersackes (dem Nahrungsvorrat, der den Jungen aus dem Ei mitgegeben wird) ein Jungfisch nach dem anderen empor und fällt mit torkelnden Bewegungen wieder zurück. Sinkt er neben dem Nest nieder, dann nimmt ein Elterntier ihn in den Mund und spuckt ihn wieder in den Schwarm zurück. Sobald die Jungen zu eigenem Schwimmen fähig sind, ziehen die Eltern mit ihnen durch die nähere Umgebung und gehen auf Futtersuche. Immer sichern sie nach allen Seiten und achten doch darauf, daß die Jungen auch Futter finden. Große Beute zerkauen sie und lassen die feinen Brocken durch die Kiemen in den Jungfischschwarm treiben, oder sie spucken sie fein zerkaut aus.

Bei auftretenden Störungen, die durch einen fremden Fisch verursacht werden, senken sie sofort wieder ihren Mundboden, spreizen die Kiemendeckel und drohen. Meist machen das beide Eltern gemeinsam. Ist die Gefahr nicht durch die Drohbewegungen zu vertreiben, dann greifen sie unvermittelt an, ganz im Gegensatz zu ihren üblichen Gewohnheiten; denn sie kämpfen miteinander sonst nur nach genau festgelegten angeborenen Verhaltensweisen. In ähnlicher Weise pflegen und verhalten sich auch die anderen Vertreter der Gattung *Cichlasoma* (Abb. S. 132, links oben), von denen hier noch einige genannt werden sollen. Zu den ersten nach Europa eingeführten Arten gehörte der CHANCHITO (*Cichlasoma facetum*; GL bis 20 cm; Abb. S. 127), der auf grauem Grund eine Anzahl schwarzer senkrechter Streifen trägt und ein rotes Auge besitzt. Er stammt aus den südlichen subtropischen Gebieten Südamerikas. Grünliche und gelblichgrüne Farben zeigt der eigentümlich spitzköpfige FLAGGENBUNTBARSCH (*Cichlasoma festum*; GL 20 cm; Abb. S. 128), der im Stromgebiet des Amazonas und im nördlich daran anschließenden Gebiet der Guayanaländer zu Hause ist. Man findet ihn meist zwischen Wasserpflanzen oder anderen Versteckmöglichkeiten. Etwa den gleichen Lebensraum besiedelt der AUGENFLECK-BUNTBARSCH (*Cichlasoma severum*), der seitlich scheibenförmig abgeflacht ist und seinen Namen von zwei augenartigen Flecken auf der Schwanzwurzel erhalten hat. Oft ziehen

- Riffbarsche (s. S. 142):
1. Sattel-Anemonenfisch
(*Amphiprion laticlavus*,
vgl. S. 145)
 2. Orange-Anemonenfisch
(*Amphiprion percula*,
s. S. 145)
 3. Schwarzer Preußenfisch
(*Dascyllus trimaculatus*,
s. S. 146)
 4. Dreibinden-Anemonenfisch
(*Amphiprion sebae*,
vgl. S. 145)
 5. Perl-Preußenfisch
(*Dascyllus melanurus*,
vgl. S. 146)
 6. Halsband-Anemonenfisch
(*Amphiprion frenatus*,
vgl. S. 145)





H. Tringuer

Der Segelflosser –
ein berühmter
Aquarienfisch

sich auf dem gelbbraunen bis rötlichbraunen Körper senkrechte Binden; außerdem findet man je nach dem Fundort mehr oder weniger stark ausgeprägte rote Punkte über den Körper verteilt.

Ganz anders sind die im Körperbau äußerst flachen, an eine hochkant im Wasser stehende Scheibe erinnernden SEGELFLOSSER (Gattung *Pterophyllum*) gebaut. Sie sind nicht nur bei den eingeborenen Fischern bekannt, sondern haben auch in Europa viel dazu beigetragen, daß sich die Zierfischhaltung ausbreitete. Ihre Gestalt ist auf vielen Vereinsabzeichen der Aquarienfremde zu finden, weil sie seit je die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt haben. Der GROSSE SEGELFLOSSER (*Pterophyllum scalare*; GL etwa 25 cm; Abb. S. 121) besiedelt das ganze Stromgebiet des Amazonas mit seinen Nebenflüssen; deshalb kommt es zu verschiedenen geographischen Rassen, die sich sowohl in der Gestalt als auch in der Färbung unterscheiden (vgl. Abb. S. 121). Er laicht gewöhnlich an einem starken Pflanzenstengel oder einem großen Blatt ab; beide Partner putzen die Unterlage vorher. Auch hier finden wir eine Elternfamilie. Die Fische bauen keine Gruben, in denen die Jungen nach dem Schlüpfen untergebracht werden; statt dessen nehmen die Eltern die schlüpfenden Jungfische mit dem Mund in Empfang und hängen sie entweder direkt am Gelege oder an einer anderen geputzten Stelle auf – und zwar mit Hilfe von Fäden, die aus Klebdrüsen am Oberkopf der Jungen stammen. Beide Eltern bewachen Eier und Junge.

Mit ihrer hohen Gestalt sind die Segelflosser hochstrebenden Wasserpflanzenbeständen ausgezeichnet angepaßt, nach Ladiges auch Klippengebieten; sie flüchten sich in die schmalen Spalten, aus denen die Eingeborenen sie dann am Schwanz herausziehen.

Zu den merkwürdigsten, wenn nicht sogar einzigartigsten Vertretern der Buntbarsche gehören die Arten der POMPADOUR- oder DISKUSFISCHE (*Symphysodon discus* und *Symphysodon aequifasciatus*; GL bis 15 cm; vgl. Abb. S. 121 u. 131). Sie zeigen nämlich in ihrer Fortpflanzung eine Besonderheit, die in etwas weitläufiger Auslegung an das Säugen der urtümlichsten Säugetiere, der Eierleger (s. Band X), erinnert. Das Abläichen und Bewachen des Geleges verläuft genau wie das der Segelflosser (Abb. S. 132, links Mitte). Sobald aber der Dottersack aufgezehrt ist und die Jungfische sich selbständig im Wasser bewegen können, schwimmen sie auf ein Elterntier zu und setzen sich an dessen Haut. Hier hat sich nämlich in der Zwischenzeit ein graugelblicher Belag gebildet, der aus Eiweißabsonderungen besteht. Von diesem Belag ernähren sich die Jungen in den ersten Tagen (Abb. S. 131 oben). Wenn auf einem Elterntier nicht mehr genügend Nahrung vorhanden ist, schwimmt der ganze Jungfischschwarm zum anderen Elternteil. Oft verteilen sie sich auch auf beide Eltern. Erst nach Ablauf der ersten Lebenswochen nehmen sie immer mehr Kleinfutter zu sich, bis sie dann völlig von den Eltern unabhängig werden. Die Färbung des seitlich völlig abgeflachten Diskusbuntbarsches ist je nach dem Fundort sehr unterschiedlich. Man hat von der Art *Symphysodon aequifasciata* mehrere Unterarten aufgestellt, die aber möglicherweise keine Berechtigung haben, weil sie nur auf Farbabweichungen beruhen. Von solchen Farbänderungen rühren die deutschen Namen »Blauer Diskus« (Abb. S. 111) und »Grüner Diskus« her.

Meeräschen (s. S. 147):
t. Dicklippige Meeräsche
Mugil chelo, s. S. 148)
Fadenfische (s. S. 151):
t. Bastard-Äsche (*Poly-
nemus plebeius*, vgl. S.
151)
Schiffshalter (s. S. 99):
t. Schiffshalter (*Echeneis
laucrates*, s. S. 100)
Feilhechte (s. S. 148):
t. Atlantischer Barrakuda
Sphyrna barracuda,
S. 151 u. Abb. S. 150]

Als Speisefische dienen in Südamerika vor allem die großen HECHTBUNTBARSCHE (Gattung *Crenicichla*; vgl. Abb. S. 127 u. 132 rechts unten), PFAUEN- AUGEN-BUNTBARSCHE (Gattung *Astronotus*), ERDESSER (Gattung *Geophagus*; vgl. Abb. S. 127 u. 132 rechts 3. Bild von oben) und AUGENFLECKBARSCHE (Gattung *Cichla*; vgl. Abb. S. 128). Sie werden in ihren Heimatgebieten mit Pfeil und Bogen, Speeren, Angeln und Netzen gefangen. Sie eignen sich nur für sehr große Aquarien. Die Erdesser haben ihren Namen daher, daß sie fast ständig den Bodengrund durchwühlen, Sand aufnehmen, ihn durchkauen und dann wieder ausspucken. Unter ihnen sind einige Arten »Maulbrüter«, und beide Geschlechter nehmen hier die Eier auf. Wenn nur ein Partner die Brutpflege bevorzugt ausübt, kommt es im Laufe der Jungenentwicklung dazu, daß sich die Tiere bei der Ablösung die Jungen zuspucken, bis dann der andere Partner die Brut übernimmt.

Unter den südamerikanischen Buntbarschen sind es vor allem die ZWERG-BUNTBARSCHE (Gattungen *Apistogramma* und *Nannacara*; GL etwa 7 cm; ♀♀ bleiben sogar noch kleiner; vgl. Abb. S. 128), die in den Aquarien eine große Verbreitung gefunden haben. Da sie außerdem meist ansprechende, ja schöne Farben haben und nicht so streitsüchtig wie ihre großen Verwandten sind, ist ihre Beliebtheit begreiflich. Auch die Jungenfürsorge geschieht bei ihnen in ähnlicher Art und Weise wie bei den großen Arten. Besonders die Arten der Gattung *Apistogramma* sind leicht zu pflegen; deshalb soll hier eine Art, der GELBE ZWERGBUNTBARSCHE (*Apistogramma reitzigi*; GL ♂ bis 9 cm; ♀ etwa 4 cm), als Beispiel für den Ablauf der einzelnen Kampf-, Balz- und Brutpflegeweisen dienen.

Die Heimat des Gelben Zwergbuntbarsches ist bis heute nicht sicher bekannt. Höchstwahrscheinlich stammt er aus dem Stromgebiet des Rio Paraguay. Seit seiner Entdeckung im Jahre 1939 ist der Fisch nicht wiedergefunden worden. Unterkopf und Kehle sind bei ihm gelb, der Rücken und der hintere Körper blaugrün. Wenn sich zwei Männchen begegnen und nun um ein Revier streiten, dann beginnen die einleitenden, instinktiv ablaufenden Verhaltensweisen damit, daß sich die Tiere auf die Seite legen und sich die gelben Unterseiten zeigen. Das ist die erste Stufe der Imponierbewegungen. Die zweite Stufe besteht darin, daß die Fische ganz langsam aufeinander zuschwimmen, sich dann aufrichten und mit der Schwanzflosse kräftige Schläge austeilen. Dabei berühren sie sich nicht; es ist nur der Wasserschwall, der durch die Schwanzbewegungen entsteht und auf den Gegner einwirkt. Ist der Wasserschwall für eines der Tiere zu stark, dann sucht das schwächere Tier das Weite.

Bei zwei gleichstarken Tieren dagegen kommt es zu feindlichen Handlungen. Die auffälligste ist wohl der Rammstoß. Dabei stoßen die Gegner auf die Kopfgegend; sie reißen dabei die Mundöffnung weit auf und spreizen die Kiemendeckel. Diese Bewegung wird mit großer Heftigkeit ausgeführt. Unterliegt ein Tier, dann schwimmt es aus dem Bereich des Überlegenen. Gleichstarke Fische schreiten zu einer weiteren Handlung – dem »Maulzerren«. Hierbei fassen sich die Fische bei den Lippen und versuchen dann, einander durch schiebende und ziehende Bewegungen aus der Lage zu bringen. Unter Umständen kann es über zehn Minuten dauern, bis eines der



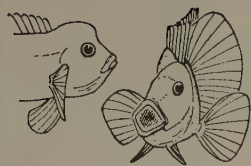
Ein laichbereites Weibchen von *Tilapia nilotica* putzt in fast senkrechter Haltung (vgl. S. 125).



T-Stellung beider Geschlechter (oben Männchen, unten Weibchen) bei *Tilapia* (punktiert: Weibchen; vgl. S. 125).



Leptotilapia tinanti

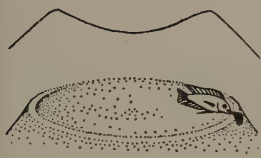


Ein Buntbarsch aus der Gattung *Steatocranus* schlägt mit dem Schwanz gegen den Kopf eines drohenden Nebenbuhlers.

Tiere aufgibt. Interessant ist dabei, daß das schwächere Tier dann besiegt ist, wenn es mit den Körperseiten auf den Boden gedrückt wird. Nun endet der Kampf, und der Unterlegene flüchtet. Zwar führt der Sieger jetzt noch Rammstöße aus; aber das sind reine Vertreibungsbewegungen. In der räumlichen Enge eines Aquariums können sie freilich zum Tode des besiegten Tieres führen, weil es nicht ausweichen kann und immer wieder vom Sieger wahrgenommen wird.

Bei den größeren Arten, zum Beispiel denen der Gattung *Aequidens* (vgl. Abb. S. 128), gehört der abschließende Rammstoß zum Gesamtbild der feindlichen Handlungen, der den Kampf beendet. Hierin unterscheiden sich zum Beispiel diese beiden Gattungen. Bei fast allen Buntbarschen — ganz gleich, ob es sich um Afrikaner oder Amerikaner handelt — sind die Grundabläufe der Verhaltensweisen recht ähnlich, wenn auch manche Veränderung bezeichnend für eine Gattung sein kann. Ganz anders verläuft beim Gelben Zwergbuntbarsch der Kampf zwischen Weibchen; denn ihnen fehlt die Seitenlage der Imponierbewegungen. Sie kämpfen also schneller, was sich durch ihre Familienform erklären läßt; denn sie pflegen vornehmlich oder ausschließlich in einer Mutterfamilie, in der sich das Weibchen nicht auf langwierige Vorgeplänkel einlassen kann. Bei großen Buntbarschen dagegen, bei denen beide Eltern die Brut pflegen, sind auch die Stufen des Imponierverhaltens und des Kampfverhaltens zwischen den Männchen und Weibchen gleich.

Die Balz des Gelben Zwergbuntbarsches beginnt mit dem Imponierverhalten des Männchens, also mit der Seitenlage. Das Weibchen bleibt ruhig stehen und erwartet das Männchen. Danach umwirbt das Männchen das Weibchen mit unruhigen, flatterhaften Bewegungen; es schwimmt um die Partnerin herum und steht manchmal sogar förmlich auf dem Kopf, wobei es dem Weibchen die kräftig gelb gefärbten Körperstellen zeigt. Ist das Weibchen nicht laichbereit, dann setzt es sich zur Wehr, indem es entweder wegschwimmt oder Schläge mit der Schwanzflosse austeilt. Erst zum Zeitpunkt der Laichbereitschaft bleibt das Weibchen völlig ruhig, und nun läuft die Balz von der Seitenlage über den Schwanzschlag in einer schnelleren Form ab. Nimmt das Weibchen das Männchen an, dann legt es eine Balzfärbung an; beide Tiere schwimmen jetzt gemeinsam durch das Becken und suchen einen geeigneten Laichplatz. Das Weibchen entscheidet bei dieser Wahl. Zunächst kommt es zu »symbolischen Putzhandlungen«, die jedoch beim Gelben Zwergbuntbarsch gegenüber anderen Arten recht gering sind. Danach wird die Laichstelle gesäubert. Sobald sich das Putzen dem Ende nähert, schiebt sich das Männchen wieder in Seitenlage an das Weibchen heran, richtet sich auf und drängt sich an die Partnerin. Nun legt das Weibchen mit langsamen Schwimmbewegungen auf der Unterlage einige Eier ab, die sofort vom Männchen befruchtet werden. Sind alle Eier abgelegt, dann beginnt das Weibchen das noch immer laichbereite Männchen vom Laichplatz wegzuleiten. Schließlich wendet es Rammstöße und Schwanzflossenschläge an, um dem Männchen den Zutritt zum Gelege zu verwehren. Das Weibchen bleibt von nun an in der Nähe des Geleges und bewacht es. Mitunter darf das Männchen die weitere Umgebung überwachen.



Haplochromis heterodon
beim Bau eines Nestes
(oben: schematischer Schnitt
durch das Nest).



Haplochromis multicolor:
Weibchen mit Brut im
Kehlsack.

Die weitere Entwicklung des Geleges und die Brutfürsorge der geschlüpften Jungen verläuft ähnlich, wie es schon bei anderen Arten geschildert wurde. Das im Vergleich zum Männchen so kleine Weibchen kann sich unter engen räumlichen Verhältnissen zu einem »Tyranen« entwickeln; es gestattet dem Männchen kaum die Nahrungsaufnahme, weil es auf jede Bewegung mit Rammstößen antwortet. Während der Brutpflege sammelt das Weibchen die aus dem Jungfischschwarm versprengten Tiere wieder ein, indem es sie aufnimmt und dann in den Schwarm zurückspuckt. Die Mutter hat aber kein Gefühl für die Menge der eigenen Jungfische; sie muß immer erst ein Junges außerhalb des Schwarmes sehen, damit bei ihr die Sammelbewegung ausgelöst wird.

Wenn das Weibchen während der Jungenfürsorge durch ihm feindlich dünkende Umstände beunruhigt wird, warnt es die Jungen, indem es plötzlich seine Brustflossen nicht mehr bewegt. Der Wasserstrom bleibt aus, und die Jungfische sinken zu Boden, auf dem sie sich ruhig verhalten. Sind die Jungen etwas größer, dann kommt eine zweite Warnbewegung hinzu: Das Weibchen stellt sich über die Jungen und zuckt mit dem Kopf. Daraufhin sinken die Jungen wieder stocksteif zu Boden und bleiben dort, bis die Mutter erneut über den Jungen erscheint, ihre Brustflossen bewegt, mit dem Kopf zuckt und eine bestimmte Sammelfärbung anlegt. Daraufhin schwimmen die Jungen zur Mutter, und das tägliche Leben verläuft in gewohnten Bahnen.

Diese Verhaltensabläufe können aber auch in starkem Maße von der Umgebung beeinflußt werden. Das erkennt man, wenn man die Tiere in einem Aquarium pflegt, das mit einem starken Wasserstrom versorgt wird. Dann können die Fische sich den veränderten Bedingungen mit abweichenden Bewegungsabläufen anpassen, wenn auch nur begrenzt. Man kann über die Verhaltensweisen jeder Buntbarschart beinahe ein kleines Buch schreiben; und man wird doch immer wieder über die Möglichkeiten erstaunt sein, die diesen Tieren zur Verfügung stehen. Das Beispiel des Gelben Zwergbuntbarsches soll hier genügen, denn dessen Verhaltensweisen lassen sich ohne Schwierigkeiten in einem Aquarium zu Hause selbst miterleben.

Von der einzigen asiatischen Gattung der Buntbarsche (*Etroplus*) kennen wir zwei Arten: den PUNKTIERTEN BUNTBARSCH (*Etroplus maculatus*; GL etwa 10 cm) und den GESTREIFTEN BUNTBARSCH (*Etroplus suratensis*; GL bis 50 cm). Sie leben entlang der südindischen Küstengebiete und um Ceylon. Der Gestreifte Buntbarsch bevorzugt mehr das Brackwasser und wird manchmal auch in reinem Seewasser angetroffen; er dient als Speisefisch.

Die RIFFBARSCH, KORALLENBARSCH oder DEMOISELLE-FISCHE (Familie Pomacentridae) sind meist kleine, sehr lebhafte und leuchtend gefärbte Fische, die am zahlreichsten im tropischen Atlantik und Indopazifik vertreten sind. Nur wenige Arten leben weiter nördlich oder südlich in gemäßigteren Zonen. Einige Arten der DEMOISELLEN (Gattung *Pomacentrus*) aus dem Indopazifik wandern auch ins Süßwasser der Flüsse ein, zum Beispiel die DREIPUNKT-DEMOISELLE (*Pomacentrus tripunctatus*). Körper kurz, mehr oder minder seitlich zusammengedrückt, mit Kammschuppen bedeckt. Mund klein, Zähne schwach entwickelt, spitz, kegelförmig oder zusammengedrückt, nur auf den Kiefern vorhanden. Rückenflosse nicht getrennt, stachelstrahliger Anteil län-

Lippfische (s. S. 151):

1. Meerschwalbe (*Labroides dimidiatus*, s. S. 154 u. Abb. 2, S. 115)
2. Meerjunker (*Coris julis*, s. S. 153)
3. Blaukopf (*Thalassoma bifasciatum*, s. S. 154)
4. Kuckuckslippfisch (*Labrus ossifagus*, s. S. 152)
5. Aawa (*Bodianus bilunulatus*)
6. Flammenlippfisch (*Lepidoplois hirsutus*)
7. Rotlinienlippfisch (*Coris gaimard*, a. altes, b. junges Tier, s. S. 153)
8. Blaustreifen-Lippfisch (*Stethojulis albobittata*).

Familie
Riffbarsche
von C.-H. Brandes



1



2



3



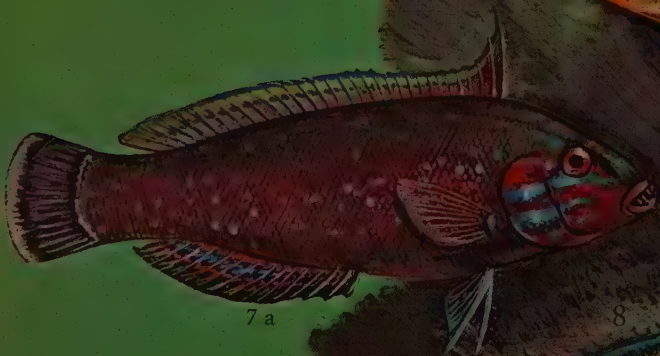
4



5



6



7 a



7 b



8

H



ger als weichflossiger. Afterflosse mit zwei oder drei Stachelstrahlen. An jeder Seite nur eine Nasenöffnung.

Aus den gemäßigten Meeresgebieten des Ostatlantik einschließlich des Mittelmeeres ist uns der MÖNCHS- oder RABENFISCH (*Chromis chromis*; GL 12 cm) bekannt, der an Felsabbrüchen oder über Seegraswiesen sehr häufig in Schwärmen auftritt. Die erwachsenen Fische sind im Grundton dunkelbraun, die Jungfische dagegen leuchtend kobaltblau gefärbt. Im klaren Wasser über Felsgrund an den Küsten Kaliforniens lebt der scharlachrote GARIBALDI-FISCH (*Hypsypops rubicunda*; GL 35 cm; Abb. S. 132); seine Jungfische sind düsterbraun gefärbt und blaugefleckt.

Alle im Tropengürtel verbreiteten Arten leben paarweise oder in Scharen über Korallenriffen und in deren nächster Umgebung. Eine Ausnahme macht nur der BLAUE HOCHSEEBARSCH (*Chromis cyanea*) aus dem westlichen Atlantik, der in Schwärmen über großen Tiefen lebt und sich von Ruderfußkrebsen und anderem tierlichen Plankton ernährt.

Die bekanntesten Riffbarsche sind die ANEMONENFISCHE (Gattung *Amphiprion*; vgl. Abb. S. 133, 134 u. 137) aus dem Indopazifik — auch »Clownfische« genannt, die fast alle in engster körperlicher Gemeinschaft mit Seeanemonen (siehe Band I) leben (Abb. S. 133 rechts Mitte). Sie kuscheln sich in die Fangarme hinein, schlafen in der Seeanemone, ziehen sich bei Gefahr in sie zurück, bringen Nahrungsbrocken mit »nach Hause«, aber scheuen sich nicht, Nahrungsteilchen aus der Mundscheibe der Anemone herauszuholen. Die giftigen Nesselzellen mancher Anemonen, die sonst jedem Fisch zum Verhängnis werden, schaden gesunden Anemonenfischen nicht; kranke Tiere dagegen werden genauso von dem Nesselgift betäubt und in den Schlund gezogen wie andere Fische. Nach Untersuchungen von Davenport und Norris könnte man annehmen, daß ihre Schleimhaut einen Stoff enthält, der eine Entladung der Nesselbatterien verhindert; aber es gibt auch ganz andere Theorien. Bemerkenswert ist, daß auch die Eier der Fische am Fuß der Seeanemonen abgelegt werden. Vielfach liest man, daß jeder Fisch nur mit einer ganz bestimmten Art von Seeanemonen zusammenleben kann. Das trifft für das Leben in der freien Natur zu. Im Aquarium jedoch beziehen sie gelegentlich auch die ihnen völlig unbekannten Purpurrosen aus dem Mittelmeer oder Seeanemonen von der Küste Floridas als »Untermieter«. Das Geheimnis dieses Zusammenlebens ist bis heute noch nicht restlos geklärt.

Die Anemonenfische sind einander in ihrer meist rostroten Farbe und den weißen Querbinden so ähnlich, daß man Mühe hat, die Arten auseinanderzuhalten, zumal die Jungen oft mehr Querbinden als die erwachsenen Fische haben. Nicht miteinander zu verwechseln sind der ORANGE-ANEMONENFISCH (*Amphiprion percula*; GL 8 cm; Abb. S. 137) mit drei weißen Querbinden auf orangegelbem Grund und *Amphiprion akallopisos* (GL 7 cm; Abb. S. 133), der am Rücken vom Kopf bis zur Schwanzspitze eine weiße Längsbinde trägt und zart gelbrosa gefärbt ist. Von den übrigen Arten soll noch der GLÜH-KOHLNFISCH (*Amphiprion ephippium*; GL 12 cm; Abb. S. 134) erwähnt werden. Sein glutroter Körper zeigt im Alter an den Flanken einen mehr oder minder deutlichen kohlschwarzen Fleck; die weiße Kopfbinde der Jungfische ist verschwunden. Der Orangeanemonenfisch konnte im Aquarium der Wil-

helma (Stuttgart) und auch bei Hagenbeck in Hamburg erfolgreich nachgezogen werden.

Der SAMTKORALLENFISCH (*Premnas biaculeatus*; GL bis 15 cm) aus dem Indopazifik ist samtbraun gefärbt und mit drei weißen Querbinden geschmückt. Er unterscheidet sich von den *Amphiprion*-Arten durch den Besitz kräftiger Dornen unter dem Auge, lebt aber wie sie in Gemeinschaft mit ganz bestimmten Seeanemonen, jedoch nur paarweise.

Sehr elegante Schwimmer, die sich mühelos zwischen den vielverzweigten Korallenstöcken in jeder Körperlage bewegen und bei Gefahr in ihnen blitzschnell verschwinden können, sind die meist schwarz-weiß gefärbten PREUSSENFISCHE (*Dascyllus*; vgl. Abb. S. 133). Es sind beliebte, sehr widerstandsfähige Aquarienfische, so der zur gleichen Gattung zählende SCHWARZE PREUSSENFISCH (*Dascyllus trimaculatus*; GL bis 12 cm; Abb. S. 137). Dieser samt-schwarze Fisch mit seinen drei scharf abgesetzten hellweißen Flecken bewohnt auch in der Natur die gleichen Korallenstöcke wie die anderen Preußenfische. Außerdem können junge Preußenfische wie die Anemonenfische mit großen Seeanemonen zusammenleben; von erwachsenen Exemplaren hat man es bisher noch nicht beobachtet. Als ausgesprochene Revierfische behaupten alle Arten den einmal ausgewählten Platz und verschwinden bei Gefahr blitzartig nur in ihrem eigenen Korallenstock.

Die artenreichsten Gattungen der Riffbarsche sind die DEMOISELLEN (Gattung *Pomacentrus*) und die SERGEANTFISCHE (Gattung *Abudefduf*). Die GELBSCHWANZ-DEMOISELLE (*Pomacentrus caeruleus*; Abb. S. 133) ist insbesondere wegen der Farbgegensätze zwischen dem Blau des Körpers und dem Gelb der Schwanzflosse ein sehr beliebter Fisch für das Seewasseraquarium. Die strahlend blau gefärbte BLAUE DEMOISELLE (*Pomacentrus pavo*) und die GELBE DEMOISELLE (*Pomacentrus sulfureus*) erfreuen sich gleicher Beliebtheit. Aus westindischen Gewässern wird häufig auch der SCHÖNE GEORG (*Eupomacentrus leucostictus*) — im Englischen »Beau Gregory« — eingeführt, der am Kopf und Rücken leuchtend blau und sonst hellgelb gefärbt ist, außerdem der GELBSCHWANZ-RIFFBARSCH (*Microspathodon chrysurus*; Abb. S. 133).

Die Arten der Gattung *Abudefduf* sind lebhaft scheue Fische, die freies Wasser über den Korallenriffen und felsige Küstengebiete bewohnen, stets aber in der Nähe sicherer Schlupfwinkel bleiben. Am bekanntesten ist der SERGEANT MAJOR (*Abudefduf saxatilis*; GL bis 18 cm), der seinen Namen nach seiner Querstreifung erhalten hat; er kommt sowohl an beiden Seiten des Atlantik als auch im Stillen Ozean vor.

Siebentes Kapitel

Meeräschen, Pfeilhechte, Lippfische
und Verwandte

Unterordnung
Meeräschen
von C.-H. Brandes

Sechs Unterordnungen der Barschartigen Fische fassen wir hier zusammen, nämlich die Meeräschen, Pfeilhechte (s. S. 148), Fadenfische (s. S. 151), Lippfische (s. S. 151), Drachenfische (s. S. 156) und Antarktische (s. S. 159).

Die MEERÄSCHEN (Unterordnung Mugiloidei, Familie Mugilidae) sind Küstenfische aller tropischen und gemäßigten Meere; sie haben ein großes Anpassungsvermögen an Meer-, Brack- und Süßwasser. Körper langgestreckt, spindelförmig, im Querschnitt fast kreisrund, meist mit Rundschuppen oder nur ganz schwach gezähnelten Kammschuppen bedeckt; kräftige Kammschuppen lediglich bei einigen Arten, die fast ganz im Süßwasser leben. Seitenlinie oft fehlend. Kopf abgeplattet, vorn stumpf, über den Augen meist dicke Fetthäute; Mundspalte eng oder mäßig weit. Bezahnung sehr verschieden, manchmal fehlend, sonst klein, bürstenförmig, bei einigen auch kegelförmig und scharf. Zähne auf Pflugscharbein und Gaumenbeinen vorhanden oder fehlend. Kiemenspalten groß. Zwei kurze, weit voneinander getrennte Rückenflossen, die erste mit vier Stachelstrahlen; Afterflosse mit ein bis drei Stachelstrahlen, Schwanzflosse gegabelt. Elf Gattungen mit über hundert Arten.

Diese lebhaften Schwarmfische halten sich meist in der Gezeitenzone mit starkem Pflanzenbestand über weichem Grund auf und wandern oft in Lagunen und Flüsse ein. Ihre Nahrung besteht aus Planktonlebewesen, Schnecken, Muscheln und anderem Kleingetier des Algenbewuchses. Außerdem saugen sie den mit Zerfallsresten und Kleinstlebewesen bedeckten Boden ab; daher der Gattungsname *Mugil* (auf deutsch Sauger). Hierbei stehen die Meeräschen gegen den Boden in einem Winkel von etwa 45 Grad geneigt. Den aufgenommenen Schlick filtern sie durch das dichte Sieb, das von den langen Kiemenneuzenzähnen gebildet wird, und führen ihn verdichtet dem Schlund zu, der bei vielen Arten noch zu einem besonderen Siebgerät umgebildet ist. Es besteht aus den Schlundzähnen, die von einer mit Hornfortsätzen besetzten Haut überzogen sind. Nach kräftigem Durchkauen des Schlicks spucken die Fische die unverdaulichen gröberen, meist nichtorganischen Stoffe wieder aus. Bemerkenswert ist noch der Hauptteil ihres Magens, der — ähnlich einem Vogelmagen — zu einem starken, kugelförmigen und muskulösen Kaumagen umgewandelt ist. Seine Innenwände sind mit einem dicken hornigen Überzug besetzt. Der anschließende Darmteil ist unwahrscheinlich lang, etwa siebenmal so lang wie der Fisch selbst.



1. Dünnlippige Meeräsche (*Mugil capito*; s. S. 148).
2. Gold-Meeräsche (*Mugil auratus*; s. S. 148).

Die GESTREIFTE MEERÄSCHE (*Mugil cephalus*; GL bis 90 cm, Gewicht bis 7 kg) ist aschgrau mit dunkelblauem Schimmer. Die Seiten sind mit neun bis zehn helleren Längsstreifen versehen. Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich über alle wärmeren Meere der Welt; sie kommt auch im Mittelmeer vor. Nicht selten findet man sie in Lagunen oder in Flußmündungsgebieten. Ihr Fleisch ist sehr begehrt. Vielerorts hält man junge Meeräschen in abgeschlossenen Salz- oder Brackwasserteichen, in denen sie bis zum Herbst gut gefüttert werden und dann nach erheblicher Gewichtszunahme schon marktfähige Fische liefern. Die DÜNNLIPPIGE MEERÄSCHE (*Mugil capito*; GL bis 70 cm) bewohnt die Gewässer vom Kap der Guten Hoffnung bis zur Südküste Norwegens, kommt aber auch im Mittelmeer und in den Unterläufen großer Flüsse vor. Die DICKLIPPIGE MEERÄSCHE (*Mugil chelo*; GL bis 60 cm; Abb. S. 138), die zahlreiche lappige Papillen an der Oberlippe hat, und die GOLD-MEERÄSCHE (*Mugil auratus*; GL bis 50 cm) reichen südlich nur bis zu den Kanarischen Inseln. Gelegentlich werden beide Arten auch im Englischen Kanal und an der westirischen Küste gefangen. Die Dicklippige Meeräsche wandert in kleinen Trupps bis zu den Färöern, den isländischen und skandinavischen Küsten. Die WEISSE MEERÄSCHE (*Mugil curema*; GL etwa 38 cm) bevölkert beide Küsten Amerikas. In den australischen Gewässern lebt die Gattung *Myxus*; im Süßwasser der Tropen sind die Meeräschen durch die Gattung *Agonostomus* vertreten.

Ausgezeichnete Schwimmer sind die PFEILHECHTE oder BARRAKUDAS (Unterordnung Sphyaenoidei, Familie Sphyaenidae). Sie halten sich hauptsächlich in der Nähe tropischer Meeresküsten auf und dringen von hier aus auf ihren ausgedehnten Nahrungswanderungen während der Sommermonate auch in nördlich oder südlich gelegene gemäßigte Meeresgebiete vor. Vor allem verfolgen sie Schwarmfische. Körper langgestreckt, hechtartig, mit kleinen Rundschuppen bedeckt. Kopf sehr lang, zugespitzt, mit verlängertem Unterkiefer. Mund waagerecht, Mundöffnung sehr groß. Zähne auf den Kiefern und Gaumenbeinen sehr groß, scharf, kegelförmig; Pflugscharbein zahnlos. Nach vorn werden die Zähne größer; an der Front der Kinnladen mächtige Fangzähne. Rückenflossen wie bei den Meeräschen weit auseinandergezogen; erste Rückenflosse mit fünf kräftigen Stachelstrahlen; Schwanzflosse eingeschnitten. Nur eine Gattung: BARRAKUDAS (*Sphyaena*) mit achtzehn Arten.

»Viele Taucher in tropischen Meeresgebieten fürchten die Angriffe der manchmal riesigen Barrakudas mehr als die Angriffe der Haie«, schreiben Herald/Vogt. »Barrakudas sind unberechenbar. Obwohl sie sich nicht anschleichen, folgen sie den Tauchern überallhin. Da sie ihre Nahrung weniger durch den Geruch als durch ihr Auge wahrnehmen, beachten sie alles, was entweder durch Farben oder durch besondere Bewegungen ihre Aufmerksamkeit erregt, so zum Beispiel verwundete Fische. Ganz anders als die Haie unternehmen die Barrakudas nur einen einzigen Angriff; sie hinterlassen dabei eine Wunde, deren Ränder nicht ausgezackt sind.«

Am bekanntesten sind die Lebensgewohnheiten des KALIFORNISCHEN BARRAKUDA (*Sphyaena argentea*; GL bis 150 cm), der sich im Winter vor Mexiko aufhält und im Frühjahr in Schwärmen entlang der Küste nach Norden zum Laichen zieht. Die Laichzeit erstreckt sich vom April bis zum September. Seine

Unterordnung
Pfeilhechte
von C.-H. Brandes

Die Papageifische (s. S. 155) sind Zerstörer der Korallenriffe. Ihre Kotmassen häufen sich nicht selten zu kleinen Kalkbänken.





Oben:

Die Barrakudas oder Pfeilhechte (*Sphyaena barracuda*; s. S. 151 u. Abb. S. 138) sind gefährliche Jäger, die auch vom Menschen wegen ihrer Bisse gefürchtet werden.

Links unten:

Papageifisch (vgl. S. 155) in seiner herausgebissenen Korallenhöhle.

Rechts unten:

Rotkopf-Meerjunker (*Thalassoma hebraicum*; vgl. S. 154 u. Abb. S. 143).

Unterordnung
Fadenfische
von C.-H. Brandes

Eier werden in Abständen ausgestoßen und treiben frei im Wasser. Bereits im zweiten oder dritten Lebensjahr werden die Männchen geschlechtsreif, die Weibchen erst ein Jahr später. Die Nahrung besteht in erster Linie aus Sardinen. Der kalifornische Barrakuda wird in Mexiko das ganze Jahr über gefangen, an der kalifornischen Küste nur im Sommer. Sein Fleisch ist fest und schmeckt köstlich.

Andere Arten werden erheblich größer, so der INDOMALAIISCHE BARRAKUDA (*Sphyaena jello*; GL bis 3 m) und der gleichgroße ATLANTISCHE BARRAKUDA (*Sphyaena barracuda*; Abb. S. 138 u. 150). Der MITTELMEER-BARRAKUDA (*Sphyaena sphyaena*; GL 1 m) soll hin und wieder schon badende Menschen angegriffen haben, wie Smolik berichtet. Der PICUDA (*Sphyaena picuda*; GL 2 m) bewohnt den westlichen Atlantik von den Bermudas bis nach Brasilien.

Die FADENFISCHE oder FÄDLER (Unterordnung Polynemoidei, Familie Polynemidae) bevorzugen an den Küsten tropischer Meere sandigen oder schlammigen Boden. Meist halten sie sich im trüben Wasser der Flußmündungen auf, in die sie gelegentlich aufsteigen. Diesem Leben im »Trüben« sind sie vorzüglich angepaßt. Die sehr tief stehende Brustflosse ist zweigeteilt. Der obere Abschnitt ist eine gewöhnliche Flosse, die unteren Strahlen sind in vier bis neun zarte, oft sehr lange Fäden ausgezogen, die dicht mit Tast- und Geschmackszellen besetzt sind. Sie können willkürlich bewegt werden und sind oft länger als die Fische selbst.

Der Körper der Fadenfische ist länglich, seitlich ziemlich zusammengedrückt, mit großen, schwach gezähnelten Kammschuppen bedeckt, die auch den Kopf ganz überziehen. Oberkiefer stark vorspringend und stumpf, Mundöffnung klein, weit zurückliegend. Zähne klein, samtartig, in mehreren Reihen auf den Kiefern, Gaumen- und Flügelbeinen, bei einigen Arten auch auf dem Pflugscharbein. Auge sehr groß, wie bei den Meeräschen mit einem Fettnid versehen. Zwei getrennte Rückenflossen; Afterflosse mit drei Stachelstrahlen, oft länger als die zweite Rückenflosse und wie sie einschließlich der gegabelten Schwanzflosse mit Schuppen bedeckt. Insgesamt etwa 36 Arten.

Einige Fädlerfische sind wertvolle Nutzfische. Ihr Fleisch wird sehr geschätzt; außerdem stellt man aus den Schwimmblasen mehrerer Arten einen ausgezeichneten Fischleim her. Die meisten Arten werden nicht viel größer als dreißig bis vierzig Zentimeter, so der SIEBENFÄDLER oder BARBU (*Polydactylus virginicus*) aus dem westlichen Atlantik mit sieben Tastfingern, der ACHTFÄDLER (*Polynemus octonemus*) aus dem Südwestatlantik mit acht Tastfingern (Abb. S. 152) und der NEUNFÄDLER oder »PESCADO DE BACALAO« (*Galeoides polydactylus*) mit neun, gelegentlich auch zehn Tastfingern. Der KAPITÄNSFISCH (*Polydactylus quadrifilis*) mit vier Tastfingern soll an der westafrikanischen Küste bis zu zwei Meter lang werden. Nicht ganz so groß wird der ebenfalls mit vier Tastfingern ausgerüstete INDISCHE FÄDLER (*Polydactylus tetradactylus*) aus den indischen Gewässern, der als vorzüglicher Speisefisch bewertet wird und dessen Schwimmblase man zu Leim verarbeitet. Fünf Taster hat schließlich der an den Küsten Natals nicht seltene *Polynemus plebeius* (Abb. S. 138).

Unterordnung Lippfische
von C.-H. Brandes

Eine Riesengruppe von oft unvorstellbarer Farbenpracht sind die LIPPFISCHE (Unterordnung Labroidei, Familie Labridae). Sie leben in allen tropischen,

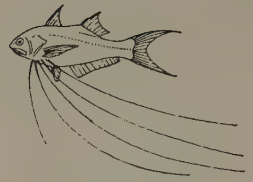
subtropischen und gemäßigten Meeren und dringen darüber hinaus mit einigen Arten in kühlere Meeresgebiete weit nach Süden und Norden vor, ohne ihre Farbenpracht einzubüßen. Jungfische, erwachsene Männchen und Weibchen sind vielfach so verschieden gefärbt und gezeichnet, daß es den Wissenschaftlern oft einige Mühe gekostet hat, sie richtig im System einzuordnen. Auch in dieser Familie sind die Größenunterschiede beachtlich. Nur wenige Zentimeter langen Lippfischen stehen wahre Riesen von fast drei Meter Länge gegenüber.

Der Körper der Lippfische ist mehr oder minder barschähnlich, langgestreckt, aber mit Rundschuppen bedeckt. Kopf und Mund verschieden geformt. Mund klein, oft vorstreckbar; viele Arten mit wulstigen Lippen. Gaumen zahnlos, Kiefer in einer oder in mehreren Reihen mit kräftigen kegelförmigen Zähnen besetzt. Einige Arten mit einem starken, gebogenen Zahn am hinteren Ende des Zwischenkiefers; mit ihm werden Muscheln und Schnecken gegen die Vorderzähne gepreßt und aufgeknaßt. Untere Schlundknochen verwachsen zu starken Mahlzähnen. Schwimmblase vorhanden; Magen ohne Blindsack, keine Pfortneranhänge. Eine Rückenflosse; stacheliger Teil oft länger als weichstrahliger, Afterflosse mit zwei bis sechs Stachelstrahlen. Mehr als sechzig Gattungen mit über sechshundert Arten.

Die meisten Lippfische sind recht lebhaft und halten sich in kleinen Gruppen in Küstennähe zwischen Korallenriffen oder Felsen auf; einige finden sich auch in dichten Algenbeständen über weichem oder hartem Grund in Tiefen bis zu fünfzig Meter. Sie ernähren sich von Bodentieren aller Art, in erster Linie von Schnecken, Muscheln und Krebsen (Seepocken), aber auch von Wirbellosen, die sich zwischen Korallenstöcken verbergen und durch Abbrechen von »Korallenzweigen« hervorgeholt werden. Nur wenige sind Pflanzenesser. Einige Arten treiben Brutpflege und bauen aus Sand oder Algen Nester, die entweder nur vom Männchen, oder von beiden Eltern bewacht werden.

In den tropischen Ländern ißt man fast alle Lippfische; aber nur einige größere Arten sind wertvolle Speisefische. In unseren Breiten werden gelegentlich einige Arten in Netzen oder an Angeln mitgefangen, aber in so kleinen Mengen, daß sie wirtschaftlich bedeutungslos sind.

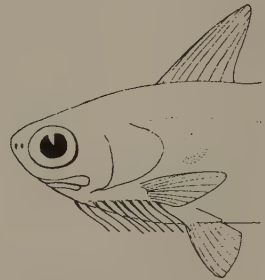
Der GEFLECKTE LIPPFISCH (*Labrus bergylta*; GL bis 50 cm) und der KUKKUCKSLIPPFISCH (*Labrus ossifagus*; GL ♂ bis 35 cm, ♀ bis 30 cm; Abb. S. 143) haben nahezu das gleiche Verbreitungsgebiet (Abb. nebenstehend). Sie bewohnen die felsigen, algenbewachsenen Küstenzonen von Trontheim südwärts bis zur Nordwestküste Afrikas und einen Teil des Mittelmeeres. Der Kuckuckslippfisch bietet ein gutes Beispiel für den Farbunterschied, der gelegentlich zwischen den Geschlechtern besteht. Kopf und Rücken der älteren Männchen sind mit kennzeichnenden blauschwarzen Flecken und Streifen verziert; die Bauchseite hat den gleichen rotbraunen Farbton wie bei den kleineren Weibchen. Der Laich wird im Sommer am Grund in ein aus Algen gebautes Nest abgelegt. Gelegentlich kommt der Gefleckte Lippfisch ebenso wie der Kuckuckslippfisch bei Helgoland vor. Die Färbung des Kuckuckslippfisches ist sehr wechselnd. Blaugrüne und gelbbraune Töne bilden die Grundfarbe der beiden Farbformen. Die Schuppen sind rotbraun bis leuchtend orange



Fadenfisch (*Polynemus quinquarius*; vgl. S. 151).



Achtfädler (s. S. 151).



Kopf des Neunfädlers (s. S. 151).



1. Gefleckter Lippfisch (*Labrus bergylta*). 2. Kuckuckslippfisch (*Labrus ossifagus*).



Klippenbarsch (*Ctenolabrus rupestris*).

gesäumt, Kehle und Brust mit gleichfarbigen, unregelmäßigen Streifen geziert. Zwischen den Geschlechtern bestehen keine Farbunterschiede. In Abhängigkeit von der Wassertemperatur findet das Laichen von April bis August statt. Seine Eier legt dieser Fisch gleichfalls in Algennestern ab, die sich in Felslöchern am Grund befinden. Im ersten Lebensjahr streifen die Jungfische frei schwimmend in den oberen Wasserschichten umher; danach beziehen sie neue Reviere an der Küste.

Der KLIPPENBARSCH (*Ctenolabrus rupestris*) hat seine Hauptverbreitungsbereiche im Mittelmeer und im Schwarzen Meer; er ist aber die einzige Art, die auch regelmäßig überall an den deutschen Küsten bis zur westlichen Ostsee vorkommt. Trotz seines Namens hält er sich nur selten an Felsgestaden oder Klippen auf. Er bevorzugt Seetangwiesen als Standquartier. Geschlechtsreif wird er bereits nach zwei Jahren bei einer Länge von fünfzehn bis achtzehn Zentimeter. Die einen Millimeter großen Eier werden im Sommer abgelegt und treiben frei im Wasser. Wahrscheinlich sterben die Elterntiere nach dem Laichen ab.

Der GRÜNE LIPPFISCH (*Labrus turdus*), in Italien auch »Papagallo« genannt, lebt in den Neptungraswiesen des Flachwassers. Sein Fleisch wird ebenso wenig geschätzt wie das des wunderschön gefärbten PFAUENLIPPFISCHES (*Crenilabrus pavo*) oder des MEERJUNKERS oder PFAUENFEDERFISCHES (*Coris julis*; Abb. S. 143). Diese drei Arten sind aber beliebte Fische für das Seewasser-Aquarium. Vom Meerjunker und vielen anderen Arten, zum Beispiel auch dem ROTLINIENLIPPFISCH (*Coris gaimard*; Abb. S. 143), wissen wir, daß sie sich nachts in den Sandboden zurückziehen um zu schlafen. Eine bei Hawaii lebende Lippfischart, *Labroides phthirophagus*, säubert als »Putzer« andere Fische und umgibt sich nachts mit einem Schleimkokon, ohne sich einzugraben.

Brutverhalten

Über das Brutverhalten des AUGENFLECK-LIPPFISCHES (*Crenilabrus ocellatus*; GL 6–10 cm) liegen Beobachtungen aus der Adria vor. Nikolski schreibt darüber: »Das Nest hat die Gestalt eines Vogelnestes mit einer Vertiefung in der Mitte. Es wird meist entweder auf oder neben einem Stein ausgebaut. Die Männchen dieser Art sind, wie auch bei vielen Lippfischen, lebhafter gefärbt und größer als die Weibchen ... Die Zahl der Eier beträgt etwa fünftausend. Die Eier sind gelb gefärbt. Das Laichen geschieht ratenweise. Geschlechtsreif wird diese Art schon im Alter von einem Jahr und lebt offenbar nicht länger als zwei Jahre. Das Männchen treibt das Weibchen in das Nest und bedeckt die kleinen Eier (von 0,63 Millimeter Durchmesser) mit Fäden von *Cladophora*«, einer Grünalgenart. »Das Männchen bewacht das Nest und fächelt, über dem Laich stehend, beständig mit den Flossen.«

Eine ganz besondere Bedeutung haben einige kleine Lippfischarten für das Wohlergehen vieler großer Fische aus allen möglichen Familien und Gattungen. Der erste, der dieses Verhältnis beobachtete und beschrieb, war William Beebe von einer Tauchfahrt mit seiner Kugel bei den Bermudas: »Einmal beobachtete ich einen reizvollen Austausch von Gefälligkeit, den ich auch manchmal beim Tauchen an der Küste erlebt habe. Der riesige himmelblaue Seepapagei (*Pseudoscarus guacamaia*; s. S. 155) weidete auf den harten Korallen, ähnlich wie ein Pferd sich Gras abrupft. Wenn er eine Weile gefressen hat und Zähne, Kinnladen und Kopfschuppen mit Abfall bedeckt sind, stellt

sich der Fisch mitten im Wasser aufrecht hin und verharret regungslos, während eine Schule vorüberziehender Lippfische — winzige Tierchen im Vergleich zu dem großen Fisch — von allen Seiten heranstürzt und eine planmäßige Säuberung des großen Fischkopfes vornimmt. Wie bei den meisten Beziehungen zwischen verschiedenartigen Tiergattungen gründet sie sich auch hier auf gegenseitigen Nutzen; der Seepapagei wird kostenlos gereinigt, und die Lippfische finden eine Menge Nahrungsteilchen aufgetischt.«

Im Jahre 1940 sah De Beaufort im Aquarium von Amsterdam eine kleine aus dem Indopazifik stammende Lippfischart, die MEERSCHWALBE (*Labroides dimidiatus*; Abb. S. 115 u. 143), die den Mund und die Kiemenöffnungen großer Fische reinigte. Später haben viele Wissenschaftler dieses Verhalten der Meerschwalbe beim Tauchen über Korallenriffen beobachtet und beschrieben. Sie fanden dafür den Begriff »Putzertätigkeit«. Alle Tiere, nicht nur Fische, bei denen man diese oder eine ähnliche Verhaltensweise feststellte, werden seitdem »Putzer« genannt. Durch Beobachtungen unter Wasser haben Meeresbiologen inzwischen festgestellt, daß viele Fischarten ganz bestimmte Korallenriffe aufsuchen, die als »Putzerstationen« bezeichnet werden. So schrieb der Verhaltensforscher Irenäus Eibl-Eibesfeldt: »Wir beobachteten, daß sich an solchen Putzerstationen die Fische gelegentlich geradezu drängten. Dicklippen, Barsche, Seebader und viele andere warteten darauf, an die Reihe zu kommen. Und so unverträglich sie an anderen Orten waren, so friedfertig verhielten sie sich hier. Die Putzerstation war gewissermaßen eine Barbierstube im Riff, Allgemeinbesitz und damit neutraler Grund.«

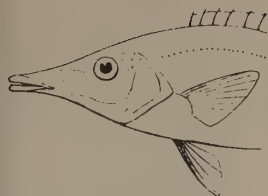
Putzerfische

Inzwischen kann jeder aufmerksame Besucher unserer Schauaquarien dieses »Putzen« der Meerschwalbe an großen Fischen, meist Zackenbarschen, selbst beobachten (Abb. S. 115). Aber auch andere Lippfische sind beim »Putzen« gesehen worden, so der BLAUKOPF (*Thalassoma bifasciatum*; Abb. S. 143) und der SPANISCHE SCHWEINFISCH (*Bodianus rufus*) aus der Karibischen See. In anderen Familien gibt es gleichfalls Fische, die sich auf das Putzen eingerichtet haben.

Unter den großen Lippfischen, die als Nutzfische eine Rolle spielen, lebt der TAUTOG oder AUSTERNEFISCH (*Tautoga onitis*; GL 90 cm, Gewicht 9–10 kg) im westlichen Atlantik; meist werden nur kleinere Fische von ein bis zwei Kilogramm Gewicht gefangen. Der TAPIRO (*Cheilinus undulatus*; GL über 2 m, Gewicht bis 90 kg) ist der größte Lippfisch, den es gibt. Er lebt weit verbreitet im Indopazifik. Bei sehr alten Tapiros entwickelt sich auf dem Kopf ein Fetthöcker. Seine Grundfarbe ist hellgrün, jede Schuppe ist mit einem blauen oder grünen senkrechten Strich gezeichnet. Der Kopf ist mit unregelmäßigen blauen, schwarzen und gelben Streifen verziert. Das Fleisch des Tapiro soll sehr schmackhaft sein.

Durch ihre eigenartige Form unterscheiden sich die RASIERMESSERFISCHE (Gattung *Hemipteronotus*) von allen anderen Lippfischen. Sie haben einen abgerundeten Kopf und einen messerartig dünnen Körper; in ihrer Form erinnern sie an ein Brotmesser. Hierzu gehört der »PEARLY RAZORFISH« (*Hemipteronotus novacula*; GL 17 cm) aus der Karibischen See. Mit dem Kopf voran taucht er in den Sand ein und holt sich daraus seine Nahrung, die in erster Linie aus kleinen Weichtieren besteht.

Fische
wie Rasiermesser



Kopf des Akilolo

Familie Papageifische

Riffzerstörung durch Papageifische

Bei den VOGELFISCHEN (Gattung *Gomphosus*) des Indopazifik sind die Ober- und Unterkiefer mehr oder minder röhrenförmig verlängert und ähneln einem Schnepfenschnabel. Ähnliche Verlängerungen sind uns schon bei den Borstenzähmern (s. S. 118) begegnet. Mit dieser verlängerten »Schnauze« oder »Pipette« können die Fische zwischen den verzweigten Korallenriffen oder aus engen Felsspalten ihre Nahrung leicht herausfangen. Am bekanntesten ist der AKILOLO (*Gomphosus varius*; GL etwa 25 cm), der bei Hawaii sehr häufig vorkommt und gelegentlich auch in Schauaquarien zu sehen ist. Meist ist er indigoblau gefärbt; es gibt aber auch grüne und braune Farbabänderungen.

Fast noch farbenprächtiger sind die zur gleichen Unterordnung zählenden, oft sehr großen PAPAGEIFISCHE (Familie Scaridae; vgl. Abb. S. 149), die in allen tropischen Meeren gesellig an den Steilkanten der Korallenriffe leben und mit dem Wechsel von Ebbe und Flut an ihnen auf- oder abwärts wandern, um den Algenbewuchs abzuweiden. Körper langgestreckt, mit großen Rundschuppen bedeckt, Kopf groß, Oberkiefer mehr oder minder vorgewölbt; Mund endständig, nicht vorstülpbar, verschieden groß, oft mit fleischigen Lippen. Zähne auf den Kiefern mehr oder weniger zu einem »Papageischnabel« verschmolzen, Schlundknochen in mächtige Mahlplatten umgewandelt. Etwa 80 Arten.

Große Arten können oft mehr als zwei Meter lang werden. Sie sind überwiegend Einzelgänger, so der REGENBOGEN-PAPAGEIFISCH (*Pseudoscarus guacamaia*; GL 90 cm, Gewicht 20 kg). Einige brechen ganze Korallenzweige ab, zermahlen sie, verwerten die verdaulichen Bestandteile und scheiden das Unverdauliche aus. »Manche Papageifische ziehen nach der Nahrungsaufnahme zu bestimmten Plätzen«, berichten Herald/Vogt, »wo sie ihren Kot mit dem von den Schlundzähnen zermahlenden Korallenkalk absetzen, so daß sich dort richtige kleine Hügel aus Korallensand bilden. So tragen sie neben der Brandung zum Abbau der Riffe bei, und der berühmte weiße Korallensand dürfte zu einem nicht geringen Teil durch die ständig zermahlende Arbeit der Papageifische entstanden sein.« (Abb. S. 149 u. 150.)

Die auffällige Farbe der Papageifische kann als Bestimmungsmerkmal nicht herangezogen werden. Manche Papageifische durchlaufen mit dem Heranwachsen bis zu drei verschiedene Farbstufen. Außerdem sind Männchen und Weibchen oft völlig verschieden gefärbt. So ist eine genaue Artbeschreibung der Papageifische eine der schwierigsten Aufgaben der Fischforschung; und es ist kein Wunder, daß es für viele Arten mehrere Namen gab und gibt. Leonhard P. Schultz vom Nationalmuseum in Washington hat die Zahl der Arten von 350 auf ungefähr 80 vermindert — ein Ergebnis jahrelanger Forschungsarbeit. Durch intensive Untersuchungen im Lebensraum der Fische selbst wird es sogar möglich sein, auch diese Artenzahl noch zu verringern. Bei den Bermudas lebt zum Beispiel der GESTREIFTE PAPAGEIFISCH (*Scarus taeniopterus*). Howard Winn und John Bardach entdeckten bei ihren Tauchuntersuchungen im Jahre 1960, daß diese blau und orange gestreiften Fische ausschließlich Männchen sind, während es sich bei der angeblichen Art *Scarus croicensis*, die hier ebenfalls vorkommt und braungelb gestreift ist, um die dazugehörigen Weibchen handelt. Man kann das beweisen, wenn man den Weibchen männliche Hormone einspritzt. Dann wird aus *Scarus croicensis*

auf einmal *Scarus taeniopterus*. Hundertdreißig Jahre lang hat man nicht gewußt, daß es sich hier nicht um zwei verschiedene Arten, sondern nur um verschieden gefärbte Geschlechter einer Art handelt.

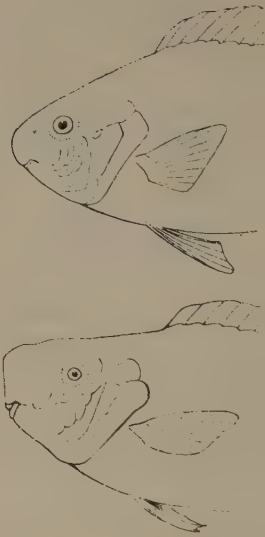
Die schon beim Schleimlippfisch (*Labroides phthiophagus*) erwähnte Absonderung einer Schleimhülle für die Dauer einer Nacht hat Winn auch bei einigen Papageifischen beobachtet. Etwa dreißig Minuten dauert die Anfertigung dieses »Nachtgewandes«. Am anderen Morgen bei Sonnenaufgang oder wenn in den Aquarien das Licht eingeschaltet wird, steigt der Fisch wieder aus seinem »Nachthemd« heraus. Er gebraucht dazu etwa die gleiche Zeit, die er zur Fertigung des »Schleimkokons« benötigt. Wozu diese Hülle dient, ist zwar noch nicht restlos geklärt, doch wird es sich um eine Art »Schutzhülle« handeln.

Inzwischen weiß man, daß alle Arten der Gattung *Sparisoma* keinen »Schleimkokon« bilden. Diese Papageifische sind auf den tropischen Teil des Westatlantik begrenzt, erreichen eine Höchstlänge bis zu fünfundvierzig Zentimeter, bleiben aber meistens kleiner, so der KANINCHEN-PAPAGEIFISCH (*Sparisoma radians*; GL 20 cm), der »Bucktooth parrotfish« der Amerikaner.

Im östlichen und mittleren Teil des tropischen Indopazifik ist die artenreiche Gattung *Callyodon* von gewisser wirtschaftlicher Bedeutung. Bei ihren Angehörigen sind die Zähne ganz miteinander zu einer breiten Schneideplatte verwachsen. Die häufigste Art dieser Gattung ist der bei den Seychellen-Inseln vorkommende »KAKATOI-BLANC« (*Callyodon ghobban*; GL bis 1 m). Er ist aber nicht nur auf dieses Gebiet beschränkt, sondern wird überall im Indopazifik, vom Roten Meer über Australien bis nach Tahiti und nördlich bis nach China und den Riu-Kiu-Inseln angetroffen. Mit zunehmendem Alter verändert sich das Kopfprofil der Papageifische, vor allem das der älteren Männchen. Der in der Jugend noch schlanke Kopf wird immer stumpfer, oft bildet sich wie beim Tapiro (s. S. 154) ein Buckel, oder der Schädel bekommt eine gewisse Ähnlichkeit mit dem des Pottwals, so beim BLAUEN PAPAGEIFISCH (*Scarus coeruleus*) aus dem Westatlantik.

Die einzige Art, die außerhalb der Tropen lebt, ist der SEEPAPAGEI (*Scarus cretensis*; GL 40 cm) aus dem Mittelmeer, der schon den alten Griechen bekannt war. In der Ägäis wird er vielfach noch heute angetroffen, kommt aber auch an der westafrikanischen Küste vor und ist als Speisefisch sehr geschätzt.

Die DRACHENFISCHE (Unterordnung Trachinoidei) enthalten sechzehn meist wenig bekannte Familien; nur vier seien hier erwähnt. Eine kleine Familie aus nur zwei Arten sind die SANDFISCHE (Trichodontidae). Sie leben im nördlichen Pazifik und sind meist bis auf die Augen im Sand eingegraben. Körper länglich zusammengepreßt und nackt, ohne Schuppenkleid. Augen groß, ziemlich hoch am Kopf gelegen, Mundspalte fast senkrecht und groß, Unterkiefer vorspringend, Lippen teilweise »ausgefranst«. Zähne klein und scharf in Bändern auf den Kiefern und dem Pflugscharbein. Vorkiemendeckel mit fünf großen Dornen, Kiemendeckel glatt und ohne Dornen. Rückenflossen getrennt, Afterflosse sehr lang, Brustflossen sehr stark entwickelt, mit zwei- und zwanzig Flossenstrahlen, vorzüglich zum »Einbuddeln« in den Sand geeignet.



Blauer Papageifisch. Mit zunehmendem Alter ändert sich das Kopfprofil. Oben: junger Fisch. Unten: »Pottwalschädel«.

Unterordnung
Drachenfische
von C.-H. Brandes

Der JAPANISCHE SANDFISCH (*Arctoscopus japonicus*; GL 10–13 cm) ist trotz seiner geringen Größe ein wichtiger Nutzfisch, während der AMERIKANISCHE SANDFISCH (*Trichodon trichodon*; GL etwa 25 cm) wirtschaftlich bedeutungslos ist. Gewöhnlich leben beide Arten in Tiefen von hundervierzig Meter und kommen nur zur Laichzeit in flaches Küstenwasser, wo sie im Dezember ihre Eier in kugelförmigen Kapseln ablegen.

Die KIEFERFISCHE (Familie Opisthognathidae) sind kleine Fische der tropischen Meere, die ihren Namen nach dem riesigen Mund erhalten haben; bei einigen Arten kann er durch verlängerte Kieferknochen noch weiter aufgerissen werden. Körper langgestreckt, wenig zusammengedrückt, mit kleinen Rundschuppen bedeckt. Kopf groß, Mundöffnung sehr weit, Zähne kegelförmig in einer Reihe auf den Kiefern; Pflugscharbein mit wenigen Zähnen. Rückenflosse einheitlich, mit zehn Stachelstrahlen. Afterflosse kürzer mit zwei Stachelstrahlen, Schwanzflosse abgerundet, Brustflossen kräftig, Bauchflossen sehr lang.

Die bekannteste Art aus dem Westatlantik ist der GELBKOPF-KIEFERFISCH (*Opisthognathus aurifrons*). Sein Kopf ist goldgelb und der übrige Körper einschließlich der Flossen leuchtend blau gefärbt. Die Kieferfische sind in verschiedener Hinsicht eine interessante Fischfamilie. Sie leben im flachen oder tiefen Wasser zwischen Felsen und bauen sich hier eine Wohnhöhle im Sand, die sich nach innen erweitert. Der Eingang wird oft mit kleinen Steinen, Korallenbruchstücken oder Muschelschill »gepflastert«; daher rührt wohl auch ihr volkstümlicher Name »Brunnenbauer«. Vielfach hat man beobachtet, daß die Fischchen bei Beunruhigung mit dem Schwanz voran in ihre Höhle schlüpfen und nach einiger Zeit wieder vorsichtig den Kopf herausstrecken, um zu sehen, ob die Gefahr vorbei ist. Oft bleiben sie so auf ihrem »Brunnenrand« liegen. Ihren Schlupfwinkel verteidigen sie heftig gegen jeden Besucher, auch gegen Artgenossen.

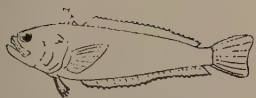
Besonders interessant wurden die Kieferfische aber erst, seit man weiß, daß einige Arten »Maulbrüter« sind. Bisher ist dies für den GEFLECKTEN KIEFERFISCH (*Opisthognathus maxillosus*) und für den DUNKLEN KIEFERFISCH (*Opisthognathus whitehursti*) von Boehlke und Chaplin nachgewiesen worden. Nach Randall sollen die Männchen die Brutpflege übernehmen.

Von den EIGENTLICHEN DRACHENFISCHEN (Familie Trachinidae) sind nur vier Arten bekannt, drei kommen in europäischen Gewässern und eine an der chilenischen Küste vor. Sie halten sich nur in feinsandigen Gebieten auf, die sie für ihre versteckte Lebensweise benötigen. Alle Arten sind verhältnismäßig schlechte Schwimmer und wühlen sich tagsüber so weit in den Sand ein, daß nur noch die Augen heraussehen. Kommen Garnelen oder kleine Fische in unmittelbare Nähe, schießen sie plötzlich vor, um sich nachher sofort wieder blitzschnell einzugraben.

Der Körper der Eigentlichen Drachenfische ist länglich, zusammengedrückt, nackt oder mit kleinen Rundschuppen bedeckt. Mundspalte schräg nach oben, Augen hoch auf dem Kopf, aber noch seitlich liegend, gleichfalls nach oben gerichtet. Kiefer und Gaumen mit Samtzähnen besetzt. Stachelstrahliger Teil der Rückenflosse kurz, meist getrennt von dem längeren weichstrahligen Teil; Afterflosse oft noch länger als zweite Rückenflosse. Kiemendeckel mit starkem Stachel. Schwimmblase fehlt.



Kieferfisch



Eigentlicher Drachenfisch

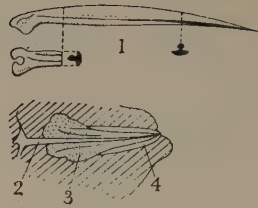
Petermännchen (*Trachinus draco*; s. S. 158).

Die bekannteste Art ist das PETERMÄNNCHEN (*Trachinus draco*; GL bis 45 cm Abb. S. 161), das in unseren Gewässern hauptsächlich im Kattegatt vorkommt. Sein Fleisch ist sehr wohlschmeckend. Die Fischer behandeln das Petermännchen aber mit äußerster Vorsicht, da die Stachelstrahlen der ersten Rückenflosse und der Stachel am Kiemendeckel mit Giftdrüsen am Grund versehen sind. Beim Stich dieser Stacheln wird ein Druck auf die Giftdrüsen ausgeübt; das Gift entleert sich dann über eine Stachelfurche in die Wunde. Es zersetzt die roten Blutkörperchen und lähmt die Nerven. Heftige Entzündungen, starke Schwellungen am ganzen Körper, dazu empfindliche Schmerzen sind die Folge. Deshalb entfernt man bei gefangenen Petermännchen die Giftstacheln meistens sofort und trennt den Kopf ab.

Die zweite Art, die VIPERQUEISE oder das ZWERPETERMÄNNCHEN (*Trachinus vipera*; GL höchstens 20 cm) lebt ständig im flachen, sandigen Küstenwasser und soll die giftigste Art sein, mit der Badende in der Adria schon schmerzliche Bekanntschaft gemacht haben. Vom Petermännchen unterscheidet sich die Viperqueise vor allem durch den glatteren Kopf und durch den größeren Abstand zwischen den beiden Rückenflossen. Über die Verbreitung beider Arten gibt die Abbildung auf Seite 157 Auskunft. Das Petermännchen zieht am weitesten nach Norden.

Die HIMMELSGUCKER (Familie Uranoscopidae) werden so genannt, weil ihre Augen ganz hoch am Scheitel sitzen, noch höher als bei den Drachenfischen, mit denen sie nahe verwandt sind. Körper länglich, fast trichterförmig, nackt oder mit winzigen, dünnen, zurückgebildeten Schuppen bedeckt. Kopf sehr groß und breit, mopsähnlich, mehr oder weniger mit Knochenplatten gepanzert; Mund senkrecht, Mundöffnung weit. Kleine Zähne auf Kiefern, Pflugscharbein und Gaumenbeinen. Erste Rückenflosse klein oder fehlend, ohne Giftdrüsen am Grund, zweite Rückenflosse und Afterflosse sehr lang; Brustflossen kräftig entwickelt, schaufelartig, vorzüglich zum Eingraben und Abstoßen geeignet. An der Schulter oberhalb der Brustflossen ein starker, nach hinten gerichteter Stachel (fehlt bei der Gattung *Astroscopus*), der wie die Stacheln am Kiemendeckel mit Giftdrüsen am Grund versehen ist. Etwa fünfundzwanzig Arten in allen tropischen und gemäßigten Meeren.

Die Lebensweise der Himmelsgucker ist denen der Petermännchen sehr ähnlich. Mit ihrem plumpen Körper liegen sie meistens träge im Sand verborgen und lauern auf Fische oder Garnelen. Einige Arten locken ihre Beute mit einem wurmähnlichen, oft rötlich gefärbten Faden, der am Boden des Mundes liegt und wie beim GEMEINEN HIMMELSGUCKER oder MEERPFAFF (*Uranoscopus scaber*; Abb. S. 161) aus dem Mittelmeer und dem Schwarzen Meer vorgestreckt und »züngelnd« hin und her bewegt werden kann. Einige Arten, so die der Gattung *Astroscopus*, besitzen ein elektrisches Organ, das sich aus einem Teil der Augenmuskeln entwickelt hat und in zwei kleinen, ovalen Taschen hinter den Augen liegt. Da Stromstärken bis zu fünfzig Volt gemessen worden sind, gebrauchen die Fische das Organ wahrscheinlich sowohl zum Orten von Beutetieren als auch zum Abschrecken von Angreifern. Während der Meerpfaff aus dem Mittelmeer mit dreißig Zentimeter Länge ausgewachsen ist, soll der NÖRDLICHE HIMMELSGUCKER (*Astroscopus guttatus*) an der Ostküste Nordamerikas fünfundfünfzig Zentimeter und der SÜD-

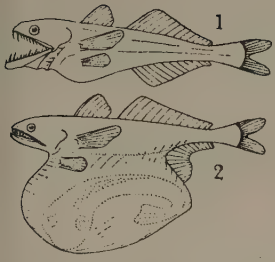


1 Dorn der Rückenflosse vom Petermännchen. Kiemendeckelstachel (unten), 2 Stachel, 3 Giftdrüse, 4 Hülle.



Himmelsgucker

Elektrisches Organ
bei Himmelsguckern



Schwarzer Schlinger. 1 Normalzustand, 2 mit großem Beutefisch im erweiterten Magen.

Unterordnung
Antarktische
von C.-H. Brandes



Antarktis-Drachenfisch

liche HIMMELSGUCKER (*Astroscopeus y-graecum*) an der brasilianischen Küste nur etwa siebenunddreißig Zentimeter lang werden.

Die SCHWARZEN SCHLINGER (Familie Chiasmodontidae) leben im Atlantik in Tiefen bis zu 2500 Meter und sind nicht länger als dreißig Zentimeter. Körper länglich, etwas zusammengepreßt, ohne Schuppen. Kopf und Mund groß, Unterkiefer länger als Oberkiefer. Jeder Kiefer mit zwei Reihen großer, spitzer Zähne; vorn starke bewegliche Fangzähne. Gaumenbeine mit spitzen Zähnen, Pflugscharbein zahnlos. Zwei Rückenflossen, Bauchflosse schmal, ohne Stachelstrahl; Magen und Bauchwandung sehr dehnbar.

Wie die Gattung *Saccopharynx* aus der Familie der Tiefseeaale (s. Band IV, S. 180) kann der SCHWARZE SCHLINGER (*Chiasmodon niger*) auch Fische verschlucken, die größer sind als er selbst. Sonst ist über diese Tiefseefische nichts bekannt.

In der Unterordnung der ANTARKTISFISCHE (Notothenioidei) sind vier Familien zusammengefaßt: ANTARKTIS-DRACHENFISCHE (Bathydraconidae), EISFISCHE (Channichthyidae), Nototheniidae und Bovichthyidae. Die ersten drei Familien sind kennzeichnend für das südliche Eismeer; die schuppenlosen Bovichthyidae leben in den gemäßigten Meeren der südlichen Breiten.

Alle Arten dieser Familien haben nur eine Nasenöffnung auf jeder Seite und keine Stachelstrahlen in den Flossen. Die Bauchflossen stehen stets vor den Brustflossen. Über die Lebensgewohnheiten der Antarktische ist nur wenig bekannt. Einige Arten ernähren sich von den »Walkrebschen« (Familie Euphausiidae) und dienen Walen und Seehunden als Nahrung. Die EISFISCHE sollen kurz erwähnt werden, weil in ihrem Blut keine roten Blutkörperchen vorkommen. Bisher hat man dreizehn von den bekannten achtzehn Arten daraufhin untersucht und keine roten Blutkörperchen finden können; möglicherweise trifft dies auf alle Angehörigen dieser Familie zu. Sämtlichen Eisfischen fehlen außerdem die Schuppen, und ihre Rippen sind nicht verknöchert. Bis auf eine Ausnahme leben sie in der Antarktis. Meist sind es kleine Fische, die größte Art soll sechzig Zentimeter lang und ein Kilogramm schwer werden.

Achstes Kapitel

Schleimfisch- und Grundelartige

Eine weitere Gruppe der Barschartigen Fische setzt sich aus den Schleimfischartigen, den Grundelartigen (s. S. 178) und einigen kleineren Unterordnungen zusammen (s. S. 176 f.). Die SCHLEIMFISCHARTIGEN (Unterordnung Blennioidei) sind meist langgestreckte, oft aalähnliche Fische. Man kennt sie seit dem Eozän (vor rund fünfzig Millionen Jahren) aus Meeresablagerungen. Die heutigen Vertreter bewohnen vorzugsweise den Grund der tropischen, gemäßigten und arktischen Meere; nur ausnahmsweise erobern sie Süßgewässer als Lebensraum. Ihre kleinsten Arten erreichen lediglich eine Länge von wenigen Zentimetern; die größte Form ist der Gefleckte Seewolf (*Anarrhichas minor*; GL bis 180 cm; s. S. 173). Bei den meisten Familien sind die Schuppen entweder stark rückgebildet oder fehlen vollkommen; in diesen Fällen ist die Haut mit sehr vielen schleimabsondernden Drüsen ausgestattet. Der Schleim übernimmt anstelle der Schuppen die Schutz Aufgabe. Dieses besondere Merkmal hat den Schleimfischartigen den Namen gegeben.

Die Rücken- und Afterflosse der Schleimfischartigen sind gut entwickelt; die Rückenflosse erstreckt sich vom Beginn der Rumpfgegend, die Afterflosse ungefähr von der Körpermitte bis zur Schwanzflosse, mit der beide bei einigen Arten sogar verschmelzen und somit einen einheitlichen Flossensaum bilden. Bauchflossen verkümmert oder fehlend; besitzen höchstens fünf gegliederte Strahlen und sind in Höhe der Brustflossen verlagert. Beckengürtel — wenn überhaupt vorhanden — ebenfalls stark rückgebildet und mit dem unteren Teil des Schultergürtels verwachsen. Von den insgesamt fünfzehn Familien sind die Unbeschuppten Schleimfische (s. S. 163), die Dreiflossen-Schleimfische (s. S. 173), die Beschuppten Schleimfische (s. S. 174), die Hechtschleimfische (s. S. 174) und eine weitere Familie (Congrogadidae) in tropischen und gemäßigten Gewässern verbreitet. Vier artenarme Familien finden wir nur in der australischen Region. Vorwiegend in arktischen Gebieten und den daran anschließenden Gewässern der gemäßigten Zonen leben die Seewölfe (s. S. 170), Stachelrücken (s. S. 175) und Butterfische (s. S. 176); drei weitere Familien (Ptilichthyidae, Scytalinidae und Zaproridae) kommen nur im nördlichen Stillen Ozean vor.

Nicht alle Arten dieser Familien können hier ausführlicher behandelt werden; die Kenntnisse über ihre Lebensweise sind oft zu gering. Über andere Familien sind dagegen durch die Haltung in Aquarien und besonders durch das Schwimmtauchen sehr viele interessante Beobachtungen gemacht worden.

Unterordnung
Schleimfischartige
von C.-D. Zander

Leierfische (s. S. 177):

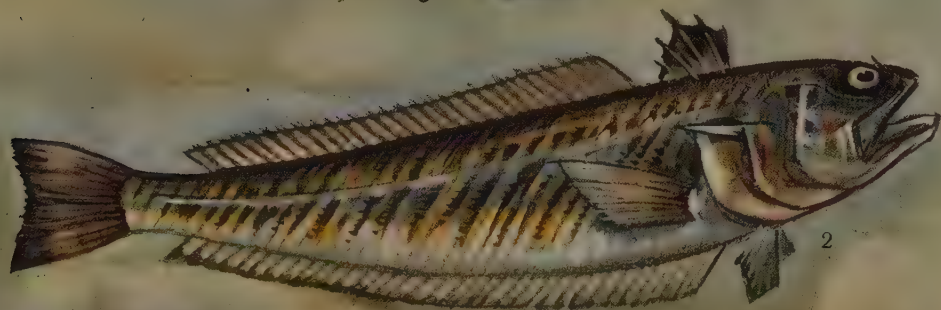
1. Gefleckter Leierfisch
(*Callionymus maculatus*;
s. S. 178)

Drachenfische (s. S. 157):

2. Petermännchen (*Trachinus draco*; s. S. 158)

3. Gemeiner Himmels-
gucker (*Uranoscopus sca-*
ber; s. S. 158)

Sandaale (s. S. 176):
4. Großer Sandaal (*Ammodytes lanceolatus*; s. S. 176)



Stenopus



Familie
Unbeschuppte
Schleimfische

Die artenreichste und durch ihre Anpassung an die verschiedensten Lebensräume mannigfaltigste Familie ist zweifellos die der UNBESCHUPPTEN SCHLEIMFISCHE (Blenniidae; GL bis 66 cm, meist bis 25 cm). Ihre Vertreter leben sowohl in tiefem Wasser als auch an der Wasserlinie und sogar an Land. Aus dem Meer sind einige Formen in Süßgewässer eingewandert. Sie bewohnen nicht nur hartes Felsgestein, sondern auch manchmal weichen Mangroveschlamm. Neben der überwiegenden Zahl von Grundbewohnern gibt es auch Arten, die zu einer frei schwimmenden Lebensweise übergegangen sind. Die Haut der Unbeschuppten Schleimfische ist — wie der Name schon sagt — schuppenlos, mit zahlreichen Schleimdrüsen. Brustflossen bis zu fünfzehn Strahlen. Bauchflossen kehlständig, vier bis sechs Strahlen, davon der ungegliederte erste Strahl stark verkürzt, aber an seinem Anfang verbreitert. Rückenflosse lang, im vorderen Abschnitt mit ungegliederten und im hinteren Abschnitt mit gegliederten Strahlen. Afterflosse beginnt mit zwei verkürzten ungegliederten Strahlen. Schwanzflosse frei, nur selten mit Rücken- und Afterflosse zu einem Flossensaum verwachsen.

Als sehr auffälliges Merkmal findet man am Kopf vieler Arten einfache bis bäumchenartig verzweigte Tentakel sowohl vor den unteren Nasenlöchern als auch über den Augen und/oder auf dem Hinterkopf. Bei weiteren Arten kommt ein helmartiger Kopflappen, der Kamm, hinzu. Sowohl die Tentakel als auch der Kamm können bei Männchen und Weibchen unterschiedlich ausgebildet sein und außerhalb der Laichzeit teilweise oder vollkommen rückgebildet werden; oft fehlt der Kamm den Weibchen überhaupt.

Die Art der Nahrung hat während der Stammesgeschichte zur Entstehung von zwei Unterfamilien geführt. Die RÄUBERISCHEN SCHLEIMFISCHE (Blenniinae) ernähren sich vorwiegend von Borstenwürmern, Krebs- und Weichtieren; nur als Beikost nehmen sie pflanzliche Nahrung zu sich. Dementsprechend ist auch ihr Gebiß und ihr Darmtrakt ausgebildet. Vertreter dieser Unterfamilie besitzen unbewegliche, im Kiefer festsitzende Zähne, am Rande größere Hauer- oder Eckzähne. Die SÄBELZAHN-SCHLEIMFISCHE (Gattungen *Runula* u. a.) zeigen stark entwickelte Eckzähne im Ober- und Unterkiefer (Abb. S. 164). Einige dieser Arten sind daher auch zu einem sehr eigentümlichen Nahrungserwerb übergegangen: Sie überfallen andere größere Fische und stanzen ihnen mit den scharfen Zähnen Haut- und Flossenteile heraus. Der magenlose Darmtrakt ist bei den Räuberischen Schleimfischen kurz. Die ALGENSCHABENDEN SCHLEIMFISCHE (Unterfamilie Salariae) besitzen in einem Lippenpolster feine, bewegliche Zähnchen, mit denen sie Algenbewuchs vom Gestein abschaben. Damit die rein pflanzliche Nahrung besser ausgenutzt werden kann, ist der Darm verhältnismäßig lang und führt in mehreren Schlingen zum After.

Als bodenbewohnenden Fischen fehlt den Schleimfischen meist die Schwimmblase. Allerdings machen sie nach dem Schlüpfen aus dem Ei eine Larvenstufe (Ophioblennius) durch, die zunächst planktonisch lebt. Man kann dies als ein Überbleibsel aus jener Zeit ansehen, als die Vorfahren der Schleimfische noch im freien Wasser schwammen. Erst nach Erreichen einer bestimmten Körpergröße geht die Larve zu ihrer endgültigen Lebensweise über. Die SÄBELZAHN-Schleimfische haben dagegen ihre Schwimmblase über die Larven-

- Schleimfische (s. S. 160):
1. Silbriger Schleimfisch (*Cristiceps argentatus*; s. S. 174)
 2. Felsenspringer (*Istioblennius periorphthalmus*; s. S. 168)
 3. Butterfisch (*Pholis gunnellus*; s. S. 176)
 4. Säbelzahn (*Xiphias setifer*; s. S. 168)
 5. Stachelrückenschleimfisch (*Chirolophis ascanii*; s. S. 175)
 6. Dreiflossen-Schleimfisch (*Tripterygion tripteronotus*; s. S. 173)
 7. Pfauschleimfisch (*Blennius pavo*; s. S. 165 u. Abb. S. 181)
 8. Roux's Schleimfisch (*Blennius rouxi*; s. S. 167)
 9. Seewolf (*Anarrhichas lupus*; s. S. 170 u. Abb. S. 181)

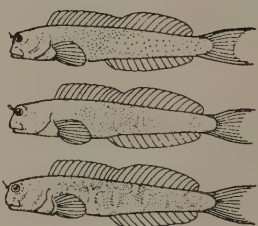
stufe hinaus behalten und bewohnen deshalb das freie Wasser und nicht den Bodengrund. Bis auf eine Ausnahme zeigen sowohl die bodenbewohnenden als auch die frei schwimmenden Arten die kennzeichnende schlängelnde Schwimmweise. Die Hauptarbeit leistet dabei der Schwanz mit seinen Muskeln, die sehr kräftig entwickelt sind.

Die Lebensweise der Unbeschuppten Schleimfische kannten wir früher nur aus Aquarienbeobachtungen. Seitdem aber das Schwimmtauchen volkstümlich geworden ist, hat man viele neue Einzelheiten ihres Verhaltens im natürlichen Lebensraum erforscht. Wenn man etwa mit Tauchmaske und Schnorchel ausgerüstet die Felsufer des Mittelmeeres untersucht, dann fallen die Vertreter dieser Familie trotz ihrer geringen Größe sofort durch ihr Erkundungsverhalten auf. Sie schwimmen nämlich jedem sich bewegenden Gegenstand in mehreren sprunghaften Absätzen entgegen und beobachten ihn dann, auf die Bauchflossen gestützt, sehr genau. Bei Störung ziehen sie sich allerdings blitzschnell in Löcher und Spalten in Felsen oder unter Gesteinstrümmer zurück; bald danach aber schauen sie wenigstens mit dem Kopf aus ihren Verstecken hervor und mustern erneut die Umwelt. Ihr Auge ist somit das wichtigste Sinnesorgan, das auch beim Erwerb der Nahrung die Hauptrolle spielt. Der Geruchssinn ist dagegen weniger, der Erschütterungssinn überhaupt nicht ausgebildet. Eine andere interessante Eigenschaft der Unbeschuppten Schleimfische ist der rasche Wechsel ihres Zeichnungsmusters. Wickler konnte bei einem Algenschabenden Schleimfisch (*Escenius bicolor*) sechs verschiedene Farbtrachten feststellen, die je nach Stimmung (Drohen gegenüber Artgenossen, Unterliegen nach Kampf, Tarnung, Erkundung, Gelegeverteidigung) ineinander übergehen können. Genauso nutzen diese Fische die Möglichkeit des schnellen Farbwechsels, um sich an unterschiedlich gefärbten Untergrund anzupassen. Zur Laichzeit zeichnen sich die Männchen einiger Arten durch eine andere Färbung, vor allem am Kopf, aus.

Unter den RÄUBERISCHEN SCHLEIMFISCHEN (Unterfamilie Blenniinae) ist der SCHAN oder die SCHLEIMLERCHE, im englischen Sprachgebrauch »Shanny« genannt (*Blennius pholis*; GL 18 cm), in europäischen Gewässern am weitesten nach Norden vorgedrungen: An der englischen und norwegischen Nordseeküste sowie an der europäischen Atlantikküste lebt er auf felsigem Grund des Gezeitenbereichs. Niedrigwasser überdauern die Tiere in Resttümpeln; es soll aber gelegentlich vorkommen, daß sie freiwillig das Wasser verlassen. Ihre Grundfärbung ist olivgrün bis gelblich und wird von schwärzlichen Querbinden oder Flecken teilweise überdeckt. Zur Laichzeit, die von April bis August dauert, sind die Männchen sehr dunkel gefärbt. Nach Qasim sucht das Männchen einen hohlliegenden Stein oder eine Felsspalte als Laichplatz aus, in die mehrere Weibchen nacheinander jeweils bis zu tausend Eier von zwei Millimeter Durchmesser bäuchlings an die Decke heften. Das Gelege besteht daher aus verschiedenen alten Eiern; es wird vom Männchen bewacht, mit den Brustflossen befächelt und von verpilzten Eiern gereinigt. Nach vierzig, bei kälteren Wassertemperaturen nach sechzig Tagen schlüpfen die Larven und leben bis zu einer Größe von zwei Zentimeter im freien Wasser, um danach auf den Boden umzusiedeln. Im dritten Lebensjahr werden die Tiere mit etwa acht Zentimeter geschlechtsreif.



Kopf eines Säbelzahn-Schleimfisches (s. S. 163).



Der Wechsel des Zeichnungsmusters beim Algenschabenden Schleimfisch (*Escenius bicolor*).

Unterfamilie Räuberische Schleimfische



Schan



Seeschmetterling



Marmorierter Schleimfisch

Bis zum Englischen Kanal dringen noch drei weitere Schleimfisch-Arten vor, die sonst im europäischen Mittelmeer weit verbreitet sind. Der GESTREIFTE SCHLEIMFISCH (*Blennius gattorugine*; GL bis 25 cm) lebt knapp unterhalb der Gezeitenzone, während der gleichgroße SEESCHMETTERLING (*Blennius ocellaris*; Abb. S. 181) in Tiefen ab dreißig Meter zu finden ist. Der Seeschmetterling fällt durch seine sehr hohe vordere, mit einem großen schwarzen Fleck versehene Rückenflosse auf; ihre Strahlen sind zudem über den Flossensaum hinaus verlängert. Die bemerkenswerteste dieser weit nach Norden vorgehenden Arten ist aber zweifellos der MARMORIERTER SCHLEIMFISCH (*Blennius galerita*; GL 7 cm). Nach Osten reicht sein Verbreitungsgebiet bis ins Schwarze Meer, im Süden ist er bis zu den der afrikanischen Küste vorgelagerten Inseln vorgedrungen. Seinen Namen verdankt er seiner schwarzen Schreckung auf dem gelblichweißen Körper, die jedoch bei bestimmten Gelegenheiten in eine braunschwarze Färbung umschlägt und nur den Bauch und die Oberlippe hell läßt. Wie Soljan beobachtete, klettert dieser Fisch an den Felsen außerhalb der Wasserlinie herum und wird nur gelegentlich von hohen Brandungswellen oder Spritzwasser überspült. Er ernährt sich daher auch vorwiegend von bestimmten Seepocken (*Chthamalus stellatus*), die in dem gleichen Lebensraum am Felsen sitzen und nur bei Überspülung mit Wasser ihren hartschaligen Deckel öffnen und ihre Rankenfüße herausstrecken; in genau diesem Augenblick erfaßt der Marmorierter Schleimfisch seine Beute. Durch diese Ernährungsweise unterscheidet er sich von anderen Echten Schleimfischen (Gattung *Blennius*), die ebenfalls das Wasser verlassen können, ihre Nahrung aber nicht unbedingt außerhalb des feuchten Elements suchen. Seine Art des Beuteerwerbs muß als ein Schritt auf eine echte amphibische Lebensweise hin gewertet werden, wie sie in höherer Vervollkommenheit Vertreter der Algenschabenden Schleimfische (s. S. 168) zeigen.

Der PFAUENSCHLEIMFISCH (*Blennius pavo*; Abb. S. 162 u. 181) hat noch nicht diese Stufe erreicht. Eggert stellte fest, daß nur die Männchen dieser Art während der Ebbe auf dem trockenen Felsen in tiefen Löchern oder Spalten bleiben, während die Weibchen und Jungtiere dem ab- oder auflaufenden Wasser folgen. Seinen Namen hat der Pfauenschleimfisch nach dem auffälligen Augenfleck am Kopf. Er ist im Mittelmeer und im Schwarzen Meer sowie an der europäischen Atlantikküste bis zur Loire-Mündung beheimatet. Zur Laichzeit entwickeln die Männchen einen Kamm und Drüsenanhänge an den ersten beiden Afterflossenstrahlen, deren Absonderung die Weibchen in ihre versteckt liegenden Aufenthaltsorte locken soll. Mehrere Weibchen laichen in der Wohnhöhle eines Männchens, das bis zum Schlupf des Gesamtgeleges Brutpflege treibt. Die Larven leben kurze Zeit planktonisch. Im Bereich von Flußmündungen soll der Pfauenschleimfisch in Brackwasser von nur 0,5 v. H. Salzgehalt gefunden worden sein. Man hält es deshalb für möglich, daß er in früheren Zeiten in Süßgewässer eingewandert ist und sich dort zum SÜßWASSER-SCHLEIMFISCH (*Blennius fluviatilis*) entwickelt hat. Der Süßwasser-Schleimfisch ist im gesamten Mittelmeerraum, besonders in abgeschlossenen Seen, verbreitet. Seine Zeichnung ist unauffälliger als beim Pfauenschleimfisch: Über die olive Grundfärbung verteilen sich auf der Rückenhälfte eine Anzahl brauner Flecken. Einen Kamm besitzen nicht nur

Süßwasser-Schleimfisch
(*Blennius fluviatilis*).

die Männchen, sondern schwächer ausgebildet auch die Weibchen. Die Fortpflanzungszeit fällt in die Monate April bis Juni.

Eine Reihe von Echten Schleimfischen ist ausschließlich im Mittelmeergebiet beheimatet. Zu ihnen gehören auch die SCHLEIMSPHINX (*Blennius sphinx*; GL bis 8 cm) und der GELBKHEHL-SCHLEIMFISCH (*Blennius canevae*; GL 8 cm). Die Schleimsphinx fällt durch ihre sehr unruhige Lebensweise, ihre fadenförmigen Augententakel und ihre ansprechende Färbung sofort auf. Über den Körper ziehen sich breite braune Querhänder, die bläulich einge-
faßt sind. Diese Art lebt unmittelbar unter der Wasseroberfläche auf Felsen, die starkem Sonnenlicht ausgesetzt und reichlich mit grünen Großalgen bewachsen sind. Man kann die Tiere häufig dabei beobachten, wie sie an diesen Pflanzen herumknabbern. Bei stärkerem Wellengang oder bei Brandung geraten die Fische zwischen zwei Wellen auf trockenes Gestein, wobei sie sich mit ihren Flossen an Unebenheiten des Felsens festklammern und somit der Kraft des Wassers widerstehen. Bei Störung fliehen sie meistens aufwärts über die Wasserlinie und entziehen sich dadurch der Verfolgung. Löcher und Spalten im Fels suchen sie nur zur Fortpflanzungszeit auf und benutzen sie neben leeren Muschelschalen als Laichplätze.



Schleimsphinx

Demgegenüber bewohnen die Männchen des Gelbkhehl-Schleimfisches Bohrmuschellocher nahe der Wasseroberfläche, die ihrem Körperdurchmesser entsprechen. Nach Ausflügen in die nähere Umgebung pflegen sie sich mit dem Schwanz zuerst in ihre Höhlungen »einzufädeln«. Nach den Beobachtungen von Abel besitzen sie einen Lebensbezirk (Revier) von etwa einem Meter Umkreis mit »Nebenheimen«, in die sie sich auf der Flucht zurückziehen, wenn sie ihr Wohnloch nicht mehr erreichen. Die Weibchen schwimmen während der Laichzeit dagegen auf dem Fels herum. Heftig verteidigen die Männchen die Bezirke (Reviere) und besonders die Wohnlöcher, wobei der Kopf eine Drohfärbung annimmt; der Scheitel wird hell, die Backen werden dunkelgrau. »Sehr häufig wird der Kampf durch ein Drohverhalten eingeleitet« schreibt Abel. »Sitzen sich zwei Tiere gegenüber, so krümmen sie sich katzenbuckelartig und schwanken langsam nach den Seiten hin und her. Dabei wird der Vorderteil der Rückenflosse dem Körper angelegt.« Über die Kämpfe aus dem Loch heraus berichtet der gleiche Beobachter: »Hier ist zu erkennen, daß die Fische gegen Ankömmlinge aus dem Loch heraus drohen, wobei die rückwärtige Körperhälfte im Bohrmuschelloch verbleibt und sich dort verankert, während die vordere Hälfte weit aus der Öffnung heraushängt und langsam in der Waagerechten pendelt.« Der Eindringling »versucht, den »Hausherrn« aus seinem Loch herauszubringen. In der Regel erfolgt dies dadurch, daß der Angreifer den Gegner an der Brustflosse zu fassen bekommt und mit einem einzigen Ruck gewissermaßen »über die Schulter« wirft. Bei Gelingen des Wurfes flüchtet der Unterlegene sofort. Wird der Fisch nur herausgezerrt, so folgt meist eine wilde Beißerei vor der Höhle.«



Drohender Gelbkhehl-Schleimfisch.

Zur Laichzeit nimmt der Kopf des Männchens eine auffällige Maskenzeichnung an, bei der Scheitel und Nasenrücken schwarz, die Wangen knallgelb und Kehle und Kiemendeckel orangerot gefärbt sind; offenbar werden damit die Weibchen angelockt. Wird ein laichwilliges Weibchen entdeckt, so schiebt das Männchen seinen Vorderkörper aus dem Wohnloch und balzt es

durch mehrmaliges seitliches Kopfwackeln an. Schließlich verläßt das Männchen seine Höhle, umschwimmt in schnellen Zickzacksprüngen die Partnerin und kriecht wieder in sein Loch zurück. Dieser Vorgang des Nestzeigens wiederholt sich, bis das Weibchen in die Wohnhöhle hineinschwimmt und an allen Wandungen Eier ablegt. Der Laichvorgang dauert bis zu dreißig Minuten; währenddessen bleibt das Männchen vor dem Eingang, da das Loch für beide Partner oft zu eng ist. Das Männchen verjagt die Partnerin, sobald sie herausschwimmt; es schlüpft dann sofort ein und besamt die Eier. Aber noch weitere Weibchen suchen die Höhle zum Laichen auf. Das Gelege wird vom Männchen bewacht.

Ein anderer, ausschließlich im Mittelmeer beheimateter Schleimfisch ist *Blennius rouxi* (Abb. S. 162). Er ist durch ein dunkelbraunes Längsband auf dem sonst hellen Körper ausgezeichnet. Als Lebensraum bevorzugt er weißen aufwuchsfreien Fels ab 1,5 Meter Tiefe, der im Einflußbereich ruhigeren Tiefenwassers liegt.

Aus der Fülle der übrigen Echten Schleimfische soll nur noch der TANGSCHLEIMFISCH (*Blennius fucorum*; GL 6 cm) wegen seines sonderbaren Lebensraumes erwähnt werden. Er wurde nämlich bisher zweimal mitten im Atlantik westlich der Azoren und westlich der Kanarischen Inseln zwischen Tangen gefunden, die an der Wasseroberfläche trieben. Die Tiere wiesen auf der oliv gefärbten Rückenseite schwarze Flecken auf.

Die schon erwähnten SÄBELZAHN-SCHLEIMFISCHE, die verschiedenen Gattungen (Abb. S. 162) angehören, sind Bewohner des tropischen Indopazifik. Die im Indischen Ozean weitverbreitete *Runula rhinorhynchus* (GL 8 cm) überfällt andere, größere Fische von hinten und beißt ihnen mit den scharfen Zähnen Hautstücke aus der Augengegend heraus. Die Angegriffenen lernen allerdings diesen blau-schwarz gestreiften Quälgeist zu meiden. Nach Aquarienbeobachtungen von Wickler zwingt das die Säbelzahn-Schleimfische, verschiedenste Möglichkeiten zu versuchen, um doch noch an ihre Opfer heranzukommen. So schleichen sie sich — entweder an den Bodengrund geduckt oder unmittelbar unter der Wasseroberfläche — nahe an die Beutefische heran, um dann blitzschnell zuzustoßen. Sie schwimmen auch im Sichtschutz von Anemonenfischen (s. S. 145) an die Opfer heran, da diese Riffbarsche aus ungeklärten Gründen von den Säbelzahn-Schleimfischen der Gattung *Runula* nicht angegriffen werden und sich daher nicht um sie kümmern. Die Arten *Runula albolinea* von den Galapagos-Inseln und *Runula goslinei* von Hawaii sollen sogar Badenden mit ihren scharfen Zähnen Wunden zufügen.

Getarnt
als »Putzer«

Während aber die Angehörigen der Gattung *Runula* von anderen Fischen nach einigen schlechten Erfahrungen als gefährlich erkannt und gemieden werden, hat ein verwandter Säbelzahn-Schleimfisch, *Aspidontus taeniatus* (Abb. S. 185), seine Tarnungsmöglichkeiten weiter vervollkommen. Er gleicht nämlich in seiner blau-schwarzen Farbzeichnung der Meerschwalbe (*Labroides dimidiatus*; s. S. 154), einem Vertreter der Lippfische, der mit ihm zusammen im Indischen Ozean vorkommt. Die Meerschwalbe betätigt sich als Putzer, indem sie andere Fische von lästigen Schmarotzern reinigt. Wie Eibl-Eibesfeldt feststellte, täuscht *Aspidontus* seine Opfer nicht nur durch die mit dem Lippfisch übereinstimmende Färbung, sondern auch durch seine für Schleim-

fische ganz ungewöhnliche wippende Schwimmweise, die wiederum der des Vorbildes gleicht. So gelingt es ihm ohne Schwierigkeiten, ganz nahe an andere Fische heranzukommen, die in ihm irrtümlich den sehr willkommenen Putzer sehen; dann stößt er zu und beißt Haut- und Flossenteile aus dem Schwanz heraus.

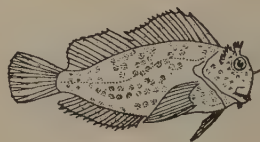
Auch andere Vertreter der Säbelzahn-Schleimfische haben sehr erfolgreich ausgefallene Lebensräume erobert. *Petroscirtes mitratus* ist ein Bewohner von Gezeitentümpeln des Roten Meeres und des Indischen Ozeans; häufig macht er bei Ebbe Ausflüge auf das trockene Felswatt. In den Mangrovegebieten der Philippinen vergraben sich die Arten *Dasson waterousi* und *Omobranchus feliciani* im Schlamm, einem für Schleimfische sonst unüblichen Lebensraum. Während *Meiacanthus grammistes* in das Brackwasser der Flußmündungen der malaiischen Inselwelt vordringt, lebt *Omobranchus ferox* in einem abgeschlossenen Süßwassersee der Philippinen.

Von allen die abweichendste Form ist aber *Xiphosia setifer* (GL 66 cm; Abb. S. 162). Diese Art sieht wie ein Schleimfisch aus, der in die Länge gezogen ist. Die Rückenflosse, die schon über dem Auge beginnt, und die nur wenig kürzere Afterflosse ist mit der Schwanzflosse zu einem ununterbrochenen Flossensaum verwachsen.

Die Vertreter der Unterfamilie ALGENSCHABENDE SCHLEIMFISCHE (Salariinae) bewohnen alle tropischen und subtropischen Meere; ihren größten Artenreichtum weisen sie allerdings im indopazifischen Raum auf. Abgesehen von gedungenen Formen wie denen der Gattung *Cirripectus*, haben die meisten die typische langgestreckte Schleimfischgestalt beibehalten. Im Atlantik wird *Entomacrodus cadenati* an der westafrikanischen Küste und *Ophioblennius atlanticus* [»Ophioblennius« nicht zu verwechseln mit der gleichnamigen Larvenstufe, s. S. 163] auf den westafrikanischen Inseln und im amerikanischen Mittelmeer angetroffen.

Aus der Fülle der indopazifischen Formen kann hier nur eine kleine Auswahl genauer beschrieben werden. Unter ihnen erwecken diejenigen Arten, die an der Felsküste zu einer amphibischen Lebensweise übergegangen sind, unser besonderes Interesse. Ausschließlich unterhalb der Niedrigwasserlinie kommt der vom Roten Meer bis zur polynesischen Inselwelt verbreitete *Salarias fasciatus* (GL 12 cm) vor. Er ist je nach Stimmung einfarbig oder gestreift braunoliv gefärbt und lebt an Felsen zwischen Geröll und an Korallenblöcken bis zu einer Tiefe von vier Metern; als Verstecke benutzt er auch dichte Algenbüschel. Nahe verwandt mit *Salarias* sind die FELSENSPRINGER (Gattung *Istiblennius*), deren Arten meist in der Gezeitenzone leben. Genannt seien *Istiblennius periorphthalmus* (Abb. S. 162) und *Istiblennius edentulus*, deren Verbreitung so ausgedehnt wie bei *Salarias fasciatus* ist; dagegen kommen *Istiblennius flaviumbrinus* und *Istiblennius rivulatus* nur im Roten Meer vor. *Istiblennius edentulus* ist auf schwach abfallendem Felswatt häufig, das bei Ebbe trocken liegt und dann nur an einigen Stellen Restwasser aufweist. Zu dieser Zeit liegen die Fische vor der Sonne geschützt unter Steinen oder in Ritzen, wie es in einem Bericht heißt, und springen nur ab und zu über die trockengefallene Felsterrasse. Am Ruheplatz sind sie dann nur teilweise oder auch gar nicht von Wasser bedeckt. An senkrecht

Unterfamilie Algenschabende Schleimfische



Cirripectus leopardus



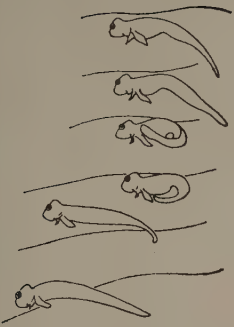
Salarias fasciatus



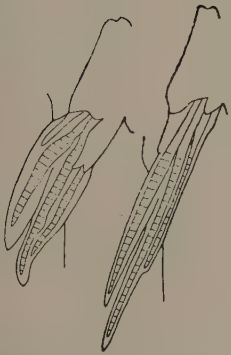
Lophalticus kirkii führt eine echte amphibische Lebensweise.



So bewegt sich *Lophalticus* im »Stemmschritt« fort.



Regelrecht »hüpfen« kann
Lophalticus auch.



Zum Festklammern sind
die Bauchflossen (links
Lophalticus kirkii, rechts
Istiblennius edentulus) ge-
eignet, deren vier Strahlen
auf zwei Hebelarme ver-
teilt sind.



Gebiß des Seewolfes.
(Links Unterkiefer, rechts
Oberkiefer, s. S. 170.)

abfallenden Felsen leben sie gesellig in der Brandungszone, wo sie regelmäßig von Wellen überspült werden.

Eine echte amphibische Lebensweise führen Vertreter der Gattungen *Alticus*, *Andamia* und *Lophalticus*. Den, im Roten Meer und an der ostafrikanischen Küste beheimateten *Lophalticus kirkii* (GL 9 cm) haben Magnus und Zander eingehend in seiner Lebensweise untersucht. Er erscheint noch langgestreckter als die vorher besprochenen Arten. Mit seiner aus dunklen Schrecken oder Querbändern bestehenden Zeichnung ist er der Färbung des felsigen Untergrundes gut angepaßt. Vorwiegend lebt er an senkrecht ins Wasser abfallenden Felsen, die mehr oder weniger der Brandung ausgesetzt sind. Zur Nahrungsaufnahme verläßt er stets das Wasser und weidet den feinen Algenbelag vom Gestein ab. Wenn die Fische dabei nicht ab und zu durch hohe Wellen benetzt werden, begegnen sie der Gefahr der Austrocknung durch Wälzen; sie drehen sich auf dem feuchten Gestein um 180 Grad um ihre Längsachse. Genügt diese eigentümliche Bewegungsweise nicht mehr, um die Haut zu befeuchten, so springen die Fische kurz ins Wasser und klettern sofort danach wieder an Land. Manchmal tauchen sie auch nur den Kopf ins Wasser. Beim Aufwärtsklettern an Land wenden sie den Schwanz nach rechts oder links und schieben dann den übrigen Körper hoch, wobei sich die Afterflosse und die Bauchflossen gegen Unebenheiten des Gesteins anstemmen. Beim Abwärtsklettern schieben sie die Afterflosse Strahl für Strahl langsam nach vorn. Hüpfen können die Tiere dadurch, daß sich der bis an eine Brustflosse herumgebogene Schwanz durch plötzliches Strecken kräftig vom Untergrund abstemmt. »Nachts »schlafen« diese Fische«, beobachtete Magnus; »ihre Tätigkeit ist während dieser Zeitspanne auf das hin und wieder nötige Ausweichen vor steigendem Wasser eingeschränkt. In den Pausen zwischen solchen Platzwechseln ruhen sie bewegungslos.« Bei ablaufendem Wasser »suchen sie kleinste Spritzwassermulden auf. Sie ruhen dann darin, den Körper einschließlich der Rückenflosse untergetaucht, die Brustflossen weit ausgebreitet, den Kopf jedoch stets ganz oder zur Hälfte aus dem Wasser haltend, bis die Pfütze versickert oder abgetrocknet ist und sie neue, meist tiefer gelegene Tümpelchen aufsuchen müssen«. Über ihre Fortpflanzung ist nichts bekannt.

Eine solche amphibische Lebensweise erfordert natürlich einige Anpassungen im Körperbau, die den Aufenthalt an Land erst ermöglichen. Als Schutz vor den rauen Felsen dient einmal eine verstärkte Schleimabsonderung des Körpers, zum anderen eine »Hornhaut«, die besonders stark an den Bauchflossen, den unteren Strahlen der Brustflossen und an der Spitze der Afterflossenstrahlen ausgebildet ist. Zum Festklammern am Gestein während der Überflutung durch Brandungswellen sind die kurzen, aber kräftigen Bauchflossen geeignet, deren vier Strahlen auf zwei Hebelarme verteilt sind; sie klammern sich dann pinzettartig an Unebenheiten fest. Unterstützt werden sie durch die Brustflossen, die durch ihren besonderen Skelettbau um 90 Grad gedreht und dem Untergrund fest angepreßt werden können. Mit den als Häkchen auslaufenden Strahlen der Afterflosse halten sich die Tiere beim Abweiden der Nahrung und beim Kriechen fest. Die Muskeln der genannten Flossen sind gegenüber den nicht amphibisch lebenden Verwandten bedeu-

tend kräftiger ausgebildet. Als Atmungsorgan an Land dient besonders die Haut. An der Oberfläche des Kopfes sind auffallend große, verzweigte Blutgefäße zu finden, die bei *Istiblennius* schwächer, bei *Salarias* kaum entwickelt sind. Die Augen treten bei den amphibisch lebenden Arten etwas aus dem Kopf hervor, was ihnen eine bessere Orientierung nach allen Seiten ermöglicht. Trotz all dieser Anpassungen ist *Lophalticus kirkii* noch weit von einer echten Landlebensweise entfernt, da er zu sehr vom Wasser abhängig ist. Ein wenig erfolgreicher in dieser Hinsicht sind die Schlammpringer (s. S. 186) aus der Familie der Grundeln.

Aus der Familie der SEEWÖLFE (*Anarrhichadidae*) sind neun Arten bekannt, die aber alle zu den Riesen unter den Schleimfischartigen zählen. Ihre Verbreitung beschränkt sich auf die kalten und gemäßigten Meere der Nordhalbkugel. Ihr auffälligstes äußeres Merkmal ist der plumpe Kopf mit dem breiten Mund, der eine Anzahl sehr kräftiger Zähne zeigt. Haut schuppenlos. Brustflosse bis 22 Strahlen, Bauchflossen fehlen. Rückenflosse lang, besitzt nur ungegliederte, Afterflosse nur gegliederte Strahlen. Vordere Zähne des Unter- und Oberkiefers kegelförmig und gekrümmt, sehr groß, am Gaumen und hinteren Unterkiefer dicke, abgeflachte bis runde Mahlzähne in ein oder zwei Reihen (Abb. S. 169). Schwimmblase fehlt. Von anderen Schleimfischartigen unterscheidet sie noch der Bau des Gleichgewichtsorgans. Die ATLANTISCHEN SEEWÖLFE (Gattung *Anarrhichas*) besitzen eine kleine abgestutzte Schwanzflosse und etwa fünfundachtzig Wirbel, während die PAZIFISCHEN SEEWÖLFE (Gattung *Anarrhichthys*), deren Schwanz zugespitzt endet, bis zu dreihundertfünfzig Wirbel haben.

Der SEEWOLF oder KATFISCH (*Anarrhichas lupus*; GL 125 cm; Abb. S. 162 u. 181) ist als Speisefisch bekannt und sehr geschätzt. Auf graubrauner Grundfärbung hat er etwa zwölf schwärzliche Querbänder. Er ist im nördlichen Eismeer beheimatet und lebt ab zwanzig Meter Tiefe auf festem Untergrund, an der amerikanischen Atlantikküste dringt er bis Cap Hatteras, in Europa bis Nordfrankreich vor. In der Nordsee wird er recht häufig, in der westlichen Ostsee bis Rügen seltener gefunden. Seine Nahrung besteht vorwiegend aus hartschaligen Muscheln, die er mit seinen kräftigen Zähnen zermalmt und dann samt der Schale verschluckt, außerdem aus Seesternen und Seeigeln. Die Laichzeit fällt in die Monate September bis Januar; dann werden die sechs Millimeter großen, leuchtend gelben Eier in rundlichen Ballen am Felsgrund oder zwischen Pflanzen abgelegt. Über eine Brutpflege ist nichts bekannt. Beim Schlüpfen sind die Jungen zwölf Millimeter lang; etwa dreieinhalb Monate ernähren sie sich, am Grunde liegend, von den Dottervorräten des Eies. Danach schwimmen sie eine kurze Zeit frei im Wasser, ehe sie zur bodenbewohnenden Lebensweise übergehen.

Der Seewolf wird in größeren Mengen bei der Trawlfischerei auf Kabeljau gefangen. Wenn die Fische im Netz an Bord gebracht werden, müssen die Fischer sehr vorsichtig sein, denn die wütenden Seewölfe greifen unter fauchenden Geräuschen alles an, was sich ihnen in den Weg stellt. Dabei kann ihr kräftiges Gebiß einen Fischerstiefel genauso durchbeißen wie einen dicken Holzknüppel. Das Fleisch ist wohlschmeckend und wird in Filets als »Austern-« oder »Karbonadenfisch«, auch als »Steinbeißer«, auf den Markt

Familie Seewölfe

- Grundeln (s. S. 178):
1. Kärpflingsgrundel (*Hypseleotris cyprinoides*; s. S. 180)
 2. Schwarzgrundel (*Gobius niger jazo*; s. S. 183)
 3. Strandküling (*Pomatoschistus minutus*; s. S. 184)
 4. Nilssons Glasgrundel (*Crystallogobius nilssonii*; vgl. S. 184)
 5. Glasgrundel (*Aphyia minuta*; vgl. S. 184)
 6. Blutlippengrundel (*Gobius cruentatus*; s. S. 184)
 7. Achstreifengrundel (*Cryptocentrus cryptocentrus*; vgl. S. 185)
 8. Rötliche Aalgrundel (*Trypauchen microcephalus*; s. S. 187)
 9. Dunkle Aalgrundel (*Taenioides jacksoni*; s. S. 187)





gebracht. In Großaquarien stellt man den Seewolf gern zur Schau, da seine Pflege einfach ist.

Der GEFLECKTE SEEWOLF (*Anarrhichas minor*; GL bis 180 cm) geht nicht so weit nach Süden. Er wird noch an der norwegischen Nordküste, bei Grönland und Island angetroffen; an der amerikanischen Atlantikküste dringt er bis Maine vor. Seinen deutschen Namen verdankt er den zahlreichen schwarzen Flecken auf dem Körper der erwachsenen Tiere, während die Jungfische bis zu einem bestimmten Alter gestreift sind. Vorzugsweise lebt er in hundert bis zweihundert Meter Tiefe. Seine Nahrung besteht aus Seeigeln, Seesternen und dünnchaligen Muscheln. Sonst ist über ihn nichts bekannt. Da sein Fleisch sehr begehrt ist, wird er nicht nur mit Schleppnetzen, sondern in Norwegen im Frühjahr und Sommer auch mit beköderten Langleinen gefangen.

Die WASSERKATZE (*Anarrhichas latifrons*; GL über 1 m) gilt dagegen als ungenießbar, da sich ihr Fleisch nach dem Tode verflüssigt. Sie ist etwa wie der Gefleckte Seewolf verbreitet, aber von gedrungenerer Gestalt, und lebt in hundert bis achthundert Meter Tiefe. Ihre Nahrung besteht aus Stachelhäutern und Quallen. Von den Pazifischen Seewölfen ist *Anarrhichthys ocellatus* zu nennen, der in amerikanischen Gewässern beheimatet ist und als Speisefisch sehr geschätzt wird.

Familie Dreiflossen- Schleimfische

Die Familien der DREIFLOSSEN-SCHLEIMFISCHE (Tripterygiidae), der BESCHUPPTEN SCHLEIMFISCHE (Clinidae) und der HECHT-SCHLEIMFISCHE (Chaenopsidae) faßte man früher zusammen, da sie einige gemeinsame Merkmale aufweisen, so die ziemlich gute Beschuppung, die Anwesenheit kleiner kehlständiger Bauchflossen und die Gliederung der Rückenflosse in jeweils einen Abschnitt mit ungegliederten und gegliederten Strahlen. Es handelt sich durchweg um bodenlebende Fische, die sich vorwiegend von Krebsen und Würmern ernähren.

Eine dreigeteilte Rückenflosse besitzen die DREIFLOSSEN-SCHLEIMFISCHE; vorderster Rückenflossenteil sehr kurz, wie der zweite Teil mit ungegliederten Strahlen. Bauchflosse mit zwei lang ausgezogenen Strahlen. Kopf etwas zugespitzt, oft pinzettförmig.

Die Gattung *Tripterygion* ist im Mittelmeer mit vier Arten vertreten. *Tripterygion tripteronotus* (GL 7 cm; Abb. S. 162 u. 181), auch von den Kanarischen Inseln und Madeira bekannt, lebt bis drei, seltener bis sechs Meter Tiefe an steilen, bewachsenen Felsen. Die Männchen zeichnen sich durch den verlängerten ersten Strahl der zweiten Rückenflosse aus. Während der Fortpflanzungszeit haben sie einen leuchtend roten Körper und einen tiefschwarzen Kopf, während die Weibchen auf hellem Grund braune Querbinden zeigen. Die Laichzeit dauert von Mai bis Juli. Ihren Eigenbezirk (Revier) verteidigen die Männchen gegen Eindringlinge; sie besitzen aber kein Wohnloch. In kurzen Zickzacksprüngen mit gespreizten Flossen balzen sie die Weibchen an. Mehrere Weibchen laichen nacheinander bei verschiedenen Männchen. Etwas kleiner bleibt *Tripterygion minor*, der in Höhlen des Mittelmeeres eine versteckte Lebensweise führt. Er besitzt einen spitzeren Kopf als die vorher genannte Art. Die Färbung beider Geschlechter ist rot. Weit verbreitet ist die Gattung *Tripterygion* im Indopazifik, wo es Arten gibt, die schon mit zwei Zentimeter Länge geschlechtsreif werden.

Grundeln (s. S. 178):
1. Mangroveschlamm-
springer (*Periophthalmus*
koelreuteri; s. S. 186)
2. Glotzauge (*Boleophthalmus*
pectinirostris;
s. S. 186)

Die BESCHUPPTEN SCHLEIMFISCHE (Familie Clinidae) besitzen entweder eine zusammenhängende oder eine zweigeteilte Rückenflosse, bei der die vorderen drei bis vier Strahlen von der übrigen Flosse abgetrennt sind. Bauchflosse mit drei bis vier Strahlen, äußerer ungegliedert. In allen tropischen und subtropischen Meeren; haben zum Teil eine sehr interessante Lebensweise.

Im europäischen Mittelmeer ist der SILBRIGE SCHLEIMFISCH (*Cristiceps argenteus*; Abb. S. 162) weit verbreitet. Trotzdem wird dieser kleine Fisch nur selten gesehen, da er sich im dichten Algenbewuchs der Felsen versteckt. Auch zur Fortpflanzungszeit bleibt das Männchen diesem Standort treu und baut sich aus Algen ein Nest, in das mehrere Weibchen die Eier hineinlegen. Das Männchen bewacht das Gelege und befächelt es mit seinen Brustflossen. Die Behauptung mancher Autoren, daß diese und verwandte Arten lebendgebärend sind, trifft nicht zu.

Von sehr ähnlicher Gestalt ist der vor Florida beheimatete SCHWAMM-SCHLEIMFISCH (*Paraclinus marmoratus*). Er sucht als Schlupfwinkel häufig Schwämme der Art *Verongia fistularis* auf, in denen er zusammen mit der Grundel *Bathygobius soporator*, dem Froschfisch *Opsanus beta* und einer Reihe von Wirbellosen angetroffen wird. Als Laichplatz benutzt der Schwamm-schleimfisch den inneren Hohlraum seines Wirtes, wo das Männchen die von mehreren Weibchen abgelegten Eier bewacht. Der Schwamm sorgt durch seine ständige Wasserzirkulation für eine gute Versorgung des Geleges. Die Larven schlüpfen bei einer Wassertemperatur von einundzwanzig Grad innerhalb von zehn Tagen und leben nur einen Tag planktonisch. Zur Laichzeit sind die Männchen auffallend dunkelpurpurn gefärbt.

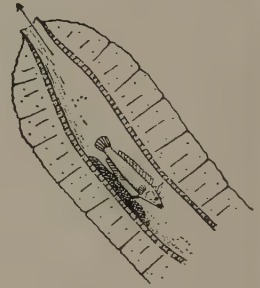
Zu beiden Seiten des Atlantik lebt der BEHAARTE SCHLEIMFISCH (*Labrisomus nuchipinnis*). Er besitzt kurze verzweigte Tentakel über den Augen und im Nacken. Seinen Lebensraum bilden die Felsufer der Meeresküste und der Flußmündungen. Der VIERAUGEN-SCHLEIMFISCH (*Dialommus fuscus*) von den Galapagosinseln bewohnt die Brandungszone. Seine Augen sind stark mit Pigment versehen und lassen nur in der unteren Hälfte zwei runde Öffnungen frei. Früher war man der Auffassung, daß dieser eigentümliche Bau des Auges das gleichzeitige Sehen über und unter Wasser ermögliche, denn die Tiere haften oft an den Wänden von Strudellöchern, wobei der vordere Teil des Kopfes aus dem Wasser herausragt. Da aber die Fische Ausflüge an Land machen, ist es wahrscheinlicher, daß es sich um einen Schutz vor dem grellen Sonnenlicht handelt. Bemerkenswert ist, daß auch ein Vertreter dieser Familie zu einer amphibischen Lebensweise übergegangen ist.

Den HECHTSCHLEIMFISCHEN (Familie Chaenopsidae) hat der spitz ausgezogene, hechtförmig aussehende Kopf ihren Namen gegeben. Sie leben in den Meeren der Tropen und Subtropen. Beim HECHTSCHLEIMFISCH (*Chaenopsis ocellata*; GL 7 cm) von der Küste Floridas unterscheiden sich die Männchen von den Weibchen in der Färbung: Sie besitzen eine dunkle, kommaförmige Zeichnung in der Rückenflosse, die einen orangefarbenen Fleck umschließt, ferner auffallend azurblaue Kiemendeckelhäute. Diese Merkmale dienen bei den Rivalenkämpfen als Imponiersignale; wenn ein anderes Männchen in den Eigenbezirk (Revier) eindringt, werden nämlich die Rückenflosse aufgerichtet und die Kiemendeckelhaut gespreizt. Die Gegner stehen einander

Familie
Beschuppte
Schleimfische



Beschuppter Schleimfisch



Der Schwamm-schleimfisch
in seinem Nest.



Kopf des Vieraugen-
Schleimfisches

Familie
Hechtschleimfische



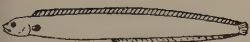
Hechtschleimfisch



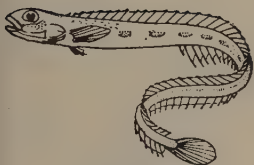
Revierkampf zwischen
zwei männlichen Hecht-
schleimfischen.

Auch Hechtschleimfische
täuschen ihre Opfer

Familie
Stachelrücken



Stachelrücken



Bandfisch

dann gegenüber und berühren sich mit den weit aufgerissenen Mündern, wobei sich ihre Vorderkörper abwechselnd vom Boden abheben und wieder senken. Der Kampf ist beendet, wenn ein Wettbewerber seinen Kopf plötzlich seitlich quer zu dem des Gegners stellt und zubeißt; das unterlegene Tier flieht dann. Zum Ruhen verbergen sich die Hechtschleimfische auf dem Boden in Höhlungen, die sie sich selbst bauen oder von Vielborstenwürmern (s. Band I) übernehmen.

Ebenfalls an der Küste Floridas kommt *Hemiemblemaria simulus* vor. Zur Jagd verläßt dieser Fisch seine Wohnlöcher und mischt sich unter die Schwärme von jungen Lippfischen (*Thalassoma bifasciatum*), die sich als Putzer betätigen. Dabei nimmt er deren Färbung an, macht sogar den altersbedingten Farbwechsel mit und schwimmt wie die Lippfische vorwiegend mit den Brustflossen. So getarnt fällt es ihm leicht, Fische anderer Arten zu überfallen und ihnen Stücke aus der Haut herauszubeißen.

Der KELPFISCH (*Heterostichus rostratus*; GL bis 60 cm) kommt an der pazifischen Küste der Vereinigten Staaten vor. Dieser braunweiß gefleckte Fisch baut zur Fortpflanzungszeit zwischen dem Seegras, das seinen Lebensraum bildet, ein Nest; in ihm verteidigt das Männchen den Laich.

Die STACHELRÜCKEN (Familie Stichaeidae) verdanken ihren Namen der langen Rückenflosse mit den ausschließlich ungegliederten stacheligen Strahlen. Bauchflossen mit höchstens vier Strahlen, können aber auch fehlen. Schuppen rückgebildet. Seitenlinie fehlt oft. Verbreitet im nördlichen Atlantik und Pazifik; meist Bewohner von Flachwassergebieten.

Der STACHELRÜCKEN-SCHLEIMFISCH (*Chirolophis ascanii*; GL 15–30 cm; Abb. S. 162) lebt auf tangbewachsenen Steingründen unterhalb der Gezeitenzone. Er bewohnt den Norden von der norwegischen Küste bis zur südlichen Nordsee und die schottische Ostküste. In deutschen Gewässern wird er bei Helgoland angetroffen. Frei schwimmende Larven dringen zwar bis in die Ostsee vor, gehen dort aber offenbar zugrunde. Durch zwei Paar baumartig verzweigte Tentakel über den Augen und mehrere Hautläppchen im Nacken fällt diese Art besonders auf. Solche Auswüchse besitzen die Männchen auch auf den ersten Strahlen der Rückenflosse. Die Laichzeit dauert von Oktober bis November; die Eier werden auf Steine abgelegt und vom Weibchen bewacht.

In europäischen Gewässern leben der BANDFISCH (*Lumpenus lampraetiformis*; GL 40 cm) und der GEFLECKTE BANDFISCH (*Lumpenus maculatus*; GL 20 cm). Ursprünglich waren beide Arten auf arktisches Gebiet beschränkt, doch in den letzten hundert Jahren eroberte der Bandfisch die Ostsee und die englische Küste. Der Gefleckte Bandfisch bevorzugt tieferes Wasser als die verwandte Art.

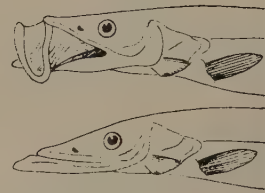
Von den pazifischen Arten soll der FelsenSTACHELRÜCKEN (*Xiphister mucosus*) erwähnt werden, der an der westamerikanischen Küste von Kalifornien bis Alaska vorkommt. Er besitzt links und rechts je zwei Seitenlinien mit kleinen Nebenkanälen. Der LANGSCHNAUZEN-STACHELRÜCKEN (*Lumpenella longirostris*) lebt bei Alaska in Tiefen bis zu vierhundert Meter. Vom KAMM-STACHELRÜCKEN (*Anoplarchus purpurescens*) ist die Fortpflanzung bekannt. Die Laichzeit liegt im Februar und März, wenn die Wassertemperatur im Puget Sound etwa acht Grad beträgt. Ihre Eier legen diese Fische im Schutze grö-

berer Steine zwischen Kleingeröll, Muschelschalen und Sand in kleinen Klumpen ab. Die Gelege bleiben knapp unter der Niedrigwasserlinie und werden vom Weibchen vierzehn Tage bis zum Schlüpfen bewacht.

Die BUTTERFISCHE (Familie Pholididae) bewohnen den nördlichen Atlantik und Pazifik. Körper schlank, langgestreckt und seitlich abgeflacht. Mundöffnung klein, nach oben gerichtet. Rückenflosse lang, enthält nur ungegliederte Strahlen; daher Ähnlichkeit mit Stachelrücken (s. S. 175). Zwei rückgebildete Strahlen in der Bauchflosse. Schuppen rückgebildet. Seitenlinie unvollständig. Die unteren Wirbelfortsätze bilden einen geschlossenen Kanal für die Hauptblutgefäße.

An der europäischen Küste vom Eismeer bis Nordfrankreich, in der Nord- und Ostsee, bei Island, Grönland und an der amerikanischen Küste von Labrador bis Cap Cod lebt der BUTTERFISCH (*Pholis gunellus*; GL 20–30 cm; Abb. S. 162). Auffallend sind seine neun bis dreizehn schwarzen, gelbumrandeten Augenflecke längs der Rückenlinie. Er hält sich in der Gezeitenzone auf felsigem Untergrund zwischen Tangen auf; die Ebbezeit verbringt er oft zwischen den feuchten Pflanzen. Sein Schwimmen ist ein aalähnliches Schlängeln; so kriecht er auch auf dem Trockenen vorwärts. Die Hauptnahrung des Butterfisches bilden kleine Meeresasseln und Flohkrebse, daneben verzehrt er noch Würmer, Schnecken und Fischlaich. Von November bis März werden die etwa zwei Millimeter großen Eier in Klumpen in Felsritzen, unter Steinen oder Muschelschalen abgelegt und von Männchen und Weibchen bewacht. Die Larven schlüpfen nach zwei Monaten und sind dann neun Millimeter lang. Sie leben ein halbes Jahr im freien Wasser und gehen mit drei Zentimeter Länge zum Bodenleben über. Im Pazifik kommt die verwandte Art *Pholis dolichogaster* vom Japanischen bis zum Beringmeer vor. In der Lebensweise und Färbung gleicht sie dem Butterfisch, doch fehlen ihr die Augenflecke.

Familie
Butterfische



Der Kleine Sandaal mit vorgestrecktem Maul (oben) und geschlossenem Maul (unten).

Die SANDAAL, TOBIASFISCHE oder SPIERLINGE (Unterordnung Ammodytoidei, Familie Ammodytidae) leben in großen Schwärmen als Grundfische an den sandigen Küsten der nördlichen Meere und im Indischen Ozean. Wenn sie von Raubfischen verfolgt werden, verschwinden sie blitzschnell mit dem Kopf voran im losen Sand. Ihr Körper ist langgestreckt, nur wenig zusammengepreßt. Haut nackt oder mit winzigen, tief eingebetteten Rundschuppen bedeckt. Kopf lang, zugespitzt. Unterkiefer stark verlängert. Oberkiefer bei geöffnetem Mund mehr oder minder weit vorstülzbar. Kiefer meist zahnlos; Pflugscharbein manchmal mit Zähnen besetzt. In den Flossen keine Stachelstrahlen. Rückenflosse sehr lang, einheitlich, in eine Furche zurücklegbar, Afterflosse etwa halb so lang. Bauchflossen fehlen. Ohne Schwimmblase.

Im deutschen Küstengebiet kommen zwei Arten vor, der GROSSE SANDAAL (*Ammodytes lanceolatus*; GL 30 cm; Abb. S. 161) und der KLEINE SANDAAL (*Ammodytes tobianus*; GL bis 20 cm). Beide leben im gleichen Verbreitungsgebiet und werden oft zusammen mit dem »Tobiasnetz« gefangen oder bei Ebbe aus dem Sand gegraben; denn man verwendet sie als Köder zum »Bestecken« von Angeln. Sonst sind sie ohne wirtschaftliche Bedeutung. Der Große Sandaal ist am Rücken graugrün gefärbt und hat auf dem Pflug-

Unterordnung
Sandaale
von C.-H. Brandes



Großer Sandaal (*Ammodytes lanceolatus*) und Kleiner Sandaal (*Ammodytes tobianus*).

scharbein zwei große Zähne. Die Rückenflosse beginnt aber erst hinter der Endspitze der Brustflosse. Der Rücken des Kleinen Sandaals ist bräunlich grau getönt. Er hat eine längere Rückenflosse und keine Zähne auf dem Pflugscharbein. Das Laichen geschieht vom Mai bis August in etwa zwanzig Meter Wassertiefe. Die Eier werden am Boden abgelegt.

Der NACKTSANDAAL (*Ammodytes cicerellus*; GL etwa 15 cm) lebt im Mittelmeer und im Schwarzen Meer; er unterscheidet sich von den anderen Arten hauptsächlich durch seine gewellte Rückenflosse. An den Küsten Nordamerikas von Labrador bis Kap Hatteras ist *Ammodytes americanus* verbreitet, der sehr nahe mit unserem Kleinen Sandaal verwandt ist und sich von ihm nur durch einen stahlblauen Streifen an den Seiten unterscheidet. *Ammodytes capensis* von der südafrikanischen Küste hat eine geringere Anzahl von Flossenstrahlen in der Rücken- und Afterflosse als die nördlichen Sandaale; seine Lebensgewohnheiten aber sind die gleichen.

Unterordnung
Leierfische
von C.-H. Brandes



Leierfisch

Die LEIER- oder SPINNENFISCHE (Unterordnung Callionymoidei, Familie Callionymidae) bewohnen mit etwa fünfzig Arten die gemäßigten und warmen Teile des Nordatlantik, kommen auch im Indischen Ozean und im östlichen Teil des Pazifik vor. Sie leben ständig in Bodennähe, meist im Sand eingegraben oder unter Muscheln und Steinen verborgen. Die tropischen Arten bevorzugen tiefes Wasser. Sie ernähren sich von im Boden lebenden Würmern, Schnecken und Krebsen. Körper langgestreckt, fast zylindrisch. Kopf groß, abgeflacht, von oben nahezu dreieckig. Mund klein, dicklippig, Oberkiefer weit vorstreckbar. Kleine, spitze Zähne in mehreren Reihen nur auf den Kiefern. Vorderkiemendeckel mit starkem, oft gezacktem, nach hinten gerichtetem Stachel, ohne Giftdrüse an der Basis: Augen ziemlich groß, nach oben gerichtet, die Stirn vielfach überragend; Kiemenöffnung meist bis auf ein kleines Loch rückgebildet, das hoch am Kopf liegt. Zwei kaum voneinander getrennte Rückenflossen, die erste kurz, dreieckig, mit drei bis vier biegsamen Stachelstrahlen, beim ♂ zur Laichzeit lang ausgezogen, beim ♀ nicht höher als die längere zweite Rückenflosse. Afterflosse kürzer als zweite Rückenflosse. Bauchflossen weit vor den Brustflossen, rund und kräftig.

An den europäischen Küsten vom westlichen Mittelmeer und der spanischen Westküste bis nach Norwegen lebt der EUROPÄISCHE LEIERFISCH (*Callionymus lyra*; GL bis 30 cm). Die Männchen sind größer als die Weibchen, während es bei anderen Fischen meistens umgekehrt ist. Zur Laichzeit nähern sich die Leierfische den Küsten. Das Laichen findet in der Nordsee vom März bis August, im Englischen Kanal schon im Januar und Februar statt. Dabei schillert das Männchen in den buntesten Farben. Dem Laichakt gehen interessante Liebesspiele voraus, die im Aquarium beobachtet wurden. Zur Zeit des Werbens schießt das Männchen in einem Zustand großer Erregung umher, schwimmt um das Weibchen herum, spreizt alle Flossen und zeigt seine jetzt besonders starken Farben. Schließlich erregt dieses Spiel auch das Weibchen, und es zeigt seine Bereitschaft zur Paarung. Das Männchen hebt die Partnerin hoch, indem es die Bauchflosse unter ihre schiebt. Zunächst schwimmen beide Fische Seite an Seite schräg zur Wasseroberfläche. Dann ändern sie ihre Lage etwas; sie steigen senkrecht auf und legen beide ihre



Europäischer Leierfisch
(*Callionymus lyra*).

Afterflossen aneinander. Dadurch wird eine Rinne gebildet, in die Eier und Samen entleert werden. Danach sinken die erschöpften Fische langsam zu Boden. Die nur 0,7 bis 0,9 Millimeter großen Eier treiben im Wasser. Erst bei einem Zentimeter Länge gehen die Larven zum Bodenleben über.

Der GEFLECKTE LEIERFISCH (*Callionymus maculatus*; Abb. S. 161) hat – wie aus seinem Namen hervorgeht – keine Streifen, sondern mehr oder minder regelmäßig angeordnete braune oder blaue Flecken auf dem olivgrünlichen Körper und auf den Häuten zwischen den Flossenstrahlen. Er besitzt die gleichen Lebensgewohnheiten wie der Gestreifte Leierfisch, lebt aber im Gegensatz zu ihm meist in großen Tiefen und ist im Mittelmeer weiter nach Osten verbreitet. Im Indo-Australischen Gebiet ist die Gattung *Synchiropus* weit verbreitet. Ihre Arten leben in Tiefen bis zu fünfhundert Meter und sind oft sehr bunt gefärbt.

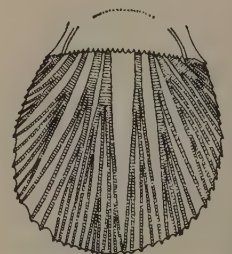
Bereits im Eozän (vor etwa fünfzig Millionen Jahren) gab es Vertreter der GRUNDELARTIGEN (Unterordnung Gobioidae). Der größte Teil der heute lebenden tausend Arten bewohnt die Meeresküsten der Tropen und der gemäßigten Zonen; manche sind aber auch in Süßgewässer eingedrungen. Meist kleine Fische; GL nur wenige Zentimeter. Die Zwerggrundel (*Pandaka pygmaea*; GL knapp 11 mm) gilt sogar als das kleinste Wirbeltier; die größten Formen sind unter den Schläfergrundeln (Unterfamilie Eleotrinae; GL über 60 cm; s. S. 179) zu finden. Schuppen gewöhnlich vorhanden, in einigen Familien rückgebildet oder nicht mehr entwickelt. Bauchflossen liegen unter den Brustflossen, können bei einer Reihe von Arten miteinander verwachsen und zu einem Saugorgan umgestaltet sein; enthalten einen ungegliederten und vier bis fünf gegliederte Strahlen. Schwimmblase meist infolge der bodenbewohnenden Lebensweise verlorengegangen, nur bei frei im Wasser schwimmenden Arten ausgebildet. Eine Besonderheit im Skelettbau ist das Fehlen des Scheitelsknochens am Schädel.

Von den sechs Familien, in die die Grundelartigen heute eingeteilt werden, sind nur die Grundeln (Gobiidae) und die Wurmische (Microdesmidae; s. S. 188) weltweit verbreitet. Die Lanzenfische (Kraemeriidae; s. S. 187) und die Aalgrundeln (Gobioididae und Trypauchenidae; s. S. 187) kommen nur im tropischen Indopazifik vor. Die einzige Art der Schmerlengrundeln (Rhyacichthyidae; s. S. 187) lebt in den Flüssen der indo-malaiischen Inselwelt.

Der größte Teil der Angehörigen dieser Unterordnung wird zu den GRUNDELN (Familie Gobiidae) gestellt. Ähnlich den Schleimfischen (Blenniidae; s. S. 163) haben die Grundeln während ihrer Stammesgeschichte eine Fülle von Lebensformtypen entwickelt und dabei auch solche ausgefallenen Lebensräume wie das Innere des Schlammes und das Land erobert. Gekennzeichnet sind diese gedrunkenen bis mäßig gestreckten Fische vor allem durch ihre zweigeteilte Rückenflosse; die erste besitzt bis zu acht ungegliederte Strahlen, kann in seltenen Fällen aber auch fehlen. Die an die Schultergürtel verlagerten Beckenknochen sind miteinander verschmolzen, so daß die Bauchflossen wenigstens am Grund aneinanderstoßen; oft sind sie sogar durch ein Häutchen miteinander verwachsen. Schuppen gewöhnlich vorhanden, oft aber in bestimmten Körpergegenden, nicht selten vollkommen fehlend. Mundöffnung

Unterordnung
Grundelartige
von C.-D. Zander

Familie
Grundeln



Bauchflosse einer Grundel.

meist endständig, vorstülpbar. Auf den Kiefern kräftige, auf Tiernahrung eingestellte Zähne; Gaumen und Schlund nur selten bezahnt. Seitenlinie fehlt.

Seitdem man entdeckt hat, daß viele Grundeln eine interessante Lebensweise führen, haben diese Fische das Augenmerk der Wissenschaftler und Fischfreunde auf sich gelenkt. Infolge ihrer geringen Größe lassen sie sich leicht in Aquarien halten, wo man ihre Lebensgewohnheiten einschließlich ihres Fortpflanzungsverhaltens gut beobachten kann. Wie schon kurz erwähnt, sind die meisten Arten Bodenbewohner, die nicht besonders gut zu schwimmen vermögen. Mit nur wenigen Schwanzschlägen, unterstützt von kräftigen Bewegungen der Brustflossen, wird der Körper vorwärtsgetrieben. Daher ist die Fortbewegung dieser Fische ein stoßweises Huschen über den Untergrund. Bei den amphibisch lebenden Schlammpringern ist der Schwanz für die Fortbewegung auf dem Land besonders kräftig ausgebildet. Die Grundeln ernähren sich von Krebstierchen jeder Größe, ferner von Würmern, Fischlaich und kleineren Fischen. Als Hauptsinnesorgane müssen die Augen angesehen werden, mit denen die Grundeln ihre Beute, Artgenossen oder Feinde erkennen. Einige Formen, die infolge ihrer Lebensweise in dunklen Höhlungen keine Augen besitzen, finden sich sehr gut durch Geruchssinnesorgane zurecht. Chemische Sinnesleistungen spielen auch bei Arten mit normalen Augen beim Erkennen der Geschlechter eine Rolle. Die Männchen einiger Formen stoßen während der Balz sogar Laute aus; für diese Grundeln ist ein Hörvermögen nachgewiesen.

Unterfamilie Schläfergrundeln

Wir unterscheiden zwei Unterfamilien: SCHLÄFERGRUNDELN (*Eleotrinae*) und Echte Grundeln (*Gobiinae*, s. S. 180); die Schläfergrundeln haben noch vollkommen getrennte Bauchflossen, die bei den Echten Grundeln miteinander verwachsen sind. Im Schultergürtel ist ein Schulterblattknochen (*Scapula*) vorhanden, der den Echten Grundeln fehlt. Den Namen verdanken die Schläfergrundeln ihrem Augenausdruck, der den Eindruck erweckt, als ob die Tiere blind seien. Sie sind in allen tropischen Meeren verbreitet und dringen häufig in Brack- oder sogar Süßgewässer ein. Einige Arten werden aufgrund ihrer geringen Größe und ihrer ansprechenden Zeichnung gern in Aquarien gehalten. Die einzige Schwierigkeit besteht nur darin, genügend Futter für sie herbeizuschaffen; denn sie können täglich eine Menge bewältigen, die ihrem eigenen Körpergewicht entspricht.

Eine der häufigsten Arten im Indopazifik ist die SCHWÄRZLICHE SCHLÄFERGRUNDEL (*Eleotris fusca*; GL bis 18 cm) Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich von der ostafrikanischen Küste bis zur polynesischen Inselwelt. Sie bewohnt vorzugsweise Flußmündungen und trübe Gewässer; auch in Mangrovegebieten wird sie angetroffen. Meist lebt sie verborgen unter Steinen und leeren Muschelschalen.

Die SPITZKOPFGRUNDEL (*Butis butis*) fällt durch ihren großen abgeflachten Kopf mit der breiten Mundspalte und dem vorstehenden Unterkiefer auf. Über die gelbbraune Grundzeichnung sind rote Tupfer verteilt, die rötlichen Flossen haben gelbe Säume. Diese Art kommt von Ostafrika bis Australien überall in See- und Brackwasser vor. Zu einer frei schwimmenden Lebensweise ist *Parioglossus taeniatus* (GL 2,5–3 cm) übergegangen. Zu Tausenden



Spitzkopfgrundel



Goloweschka (s. S. 180).



Dactyleotris tentaculatus
(s. S. 180).

schwimmen diese Fische in Schwärmen über den Korallenbänken des Indopazifik und verstecken sich bei Gefahr zwischen den Ästen der Korallen.

In Liebhaberaquarien werden besonders zwei Schläfergrundeln aus dem Süßwasser gehalten. Die KÄRPFELINGSGRUNDEL (*Hypseleotris cyprinoides*; GL 7 cm; Abb. S. 171) aus den Flüssen von Celebes ist sehr ansprechend gefärbt. Sie vermag recht ausdauernd in einiger Höhe vom Boden zu schwimmen. Die TÜFFELGRUNDEL (*Mogurnda mogurnda*; GL bis 20 cm) bevorzugt dagegen Versteckplätze auf schlammigem Untergrund. Sie bewohnt die Flüsse und Küsten Nord- und Ostaustraliens sowie Neuguineas und ist schon im Aquarium nachgezüchtet worden. Dabei konnte beobachtet werden, daß das Männchen das Gelege bewacht und befächelt.

Als sehr nützlich erweist sich die GOLOWESCHKA (*Perccottus glehni*; GL bis 24 cm; Abb. S. 179) aus dem Amur und seinen Nebenflüssen. Da ihre Hauptnahrung aus Larven von Wasserkerbtieren besteht, trägt sie sehr wesentlich zur Vernichtung der Malaria-Mücken bei, dabei macht ihr auch der Sauerstoffmangel in stark verkrauteten Gewässern nichts aus. Im Mai und Juni, wenn die Wassertemperatur fünfzehn bis zwanzig Grad beträgt, werden die elliptischen Eier auf Gegenstände am Grunde abgelegt und vom Männchen bewacht. Da die Goloweschka nur sehr langsam wächst, wird sie wirtschaftlich kaum genutzt.

Eine der größten Schläfergrundeln und der Grundelartigen überhaupt ist die GUAVINA (*Gobiomorus dormitor*; GL bis 60 cm), die an der Küste, den Lagunen und Flüssen von Texas bis Brasilien lebt. Im oberen Rio Tamesi in Mexiko beobachtete Darnell, wie diese Schläfergrundel nachts aus dem Wasser kletterte. Magenuntersuchungen zeigten, daß sie neben kleineren Fischen auch Landkerbtiere und Spinnen (Taranteln) verzehrt. Tagsüber ruht die Guavina meist auf dem Grunde ihres Gewässers. Sie ist außerhalb der Laichzeit ein Einzelgänger, der ein größeres Revier gegen Artgenossen verteidigt.

Von abweichendem Aussehen ist der in Moçambique beheimatete *Dactyleotris tentaculatus* (Abb. S. 179). Erst kürzlich wurden die ersten beiden Fische dieser Art in Gezeitentümpeln der Küste entdeckt; sie waren 2,5 und 2,6 Zentimeter lang. Ihre Nasenlöcher sind kaminartig ausgezogen, über dem Auge befindet sich ein kurzer Tentakel; die Haut hat keine Schuppen. Da der Ansatz der Brustflossen sehr muskulös ist, besteht der Verdacht, daß diese Grundel an Land klettern kann und eine amphibische Lebensweise führt.

Schließlich gibt es noch eine Schläfergrundel, die im Süßwasser zum Höhlenleben übergegangen ist. Im Südosten Madagaskars wurde die blinde und vollkommen farblose *Typhleotris madagascariensis* in einer Grotte entdeckt. Gegenüber normal sehenden Fischen ist sie mit einer vermehrten Zahl von Tast- und Strömungssinnesorganen ausgestattet, die ihr ein Zurechtfinden ohne Augen ermöglichen.

Schon die Schläfergrundeln sind sehr erfolgreich in der Eroberung der verschiedensten Lebensräume gewesen. Noch mehr gilt das für die ECHTEN GRUNDELN (Unterfamilie Gobiinae). Ihr auffälligstes Merkmal sind die miteinander verwachsenen Bauchflossen, deren äußere Ränder nach unten ge-

Links oben:

Die Putzergrundel
(*Gobiosoma* [Elacatinus]
oceanops; s. S. 185),
auch »Neongrundel«
genannt.

Rechts oben:

Dreiflossen-Schleimfisch
(*Tripterygion tripteronotus*; vgl. S. 174)

Links Mitte:

Seeschmetterling (*Blennius ocellaris*; s. S. 165)

Rechts Mitte:

Pfauenschleimfisch (*Blennius pavo*; s. S. 165 u. Abb. S. 162)

Unten:

Seewolf (*Anarrhichas lupus*; s. S. 170 u. Abb. S. 162)

Unterfamilie
Echte Grundeln





Nashornfische (*Naso lituratus*; vgl. S. 206 u. Abb. S. 201) im Riff

wölbt und durch ein Häutchen verbunden sein können. Dadurch entsteht ein meist tütenförmig gestaltetes Saugorgan, das als Hohlraum mit Unterdruck wirkt. Die Tiere können sich damit an Gegenständen, aber auch auf Sanduntergrund, der von den meisten Formen als Lebensraum bevorzugt wird, festhalten. Dieses Saugorgan kommt allerdings in mannigfacher Abwandlung vor – vom Verlust des Trichterhäutchens bis zur teilweisen oder vollkommenen Trennung der beiden Bauchflossen.

Sehr interessant und reizvoll ist die Erforschung der Fortpflanzung dieser Fische. Die meisten Formen betreiben nämlich Brutpflege, wobei in der Regel das Männchen die Bewachung des Geleges übernimmt. Oft sind die Männchen durch auffälligere Färbung und verlängerte Flossenstrahlen vor den Weibchen ausgezeichnet. Bei den GRUNDELN I. E. S. (Gattung *Gobius*) umgibt ein netzartiges Häutchen die Eier, die vor der Ablage rund sind. Während des Abbläichens platzt das Häutchen an einem Eipol; das Ei streckt sich danach in die Länge und kann sich mit Hilfe des am anderen Pol verbleibenden Häutchens festheften (Abb. S. 184).

Die einheimische Schwarzgrundel

Die SCHWARZGRUNDEL oder der SWATTKÜLING (*Gobius niger*; GL bis 15 cm; vgl. Abb. S. 171) ist auch in deutschen Gewässern heimisch. Das Verbreitungsgebiet dieser Art reicht im Atlantik von der Biskaya bis Trondheim, umfaßt auch die westliche Ostsee, nicht aber die Nordsee. Die schon gewöhnlich sehr dunkle Färbung steigern die Männchen während der Laichzeit noch durch Schwärzung der Bauchflossen und der Kiemenhaut. Die Schwarzgrundel lebt meist paarweise in geringen Tiefen in Seegraswiesen; sie laicht von Mai bis August an Seegrashalmen und anderen festen Gegenständen ab.

Im Mittelmeer ist eine besondere Unterart der Schwarzgrundel vertreten: *Gobius niger jazo* (Abb. S. 171). Sie unterscheidet sich von der atlantischen Form besonders dadurch, daß sie als Lebensraum Sand- oder Muschelboden in zwanzig Zentimeter bis fünfundzwanzig Meter Tiefe bevorzugt. Nach Kinzer bewohnt sie Höhlungen unter Steinen oder Muschelschalen und verteidigt sie mitsamt einem größeren Revier rundherum gegen Artgenossen. Eindringlinge werden mit deutlich vernehmbaren Schnarrlauten aus der Höhle heraus bedroht. Weicht der Gegner dann noch nicht, kommt es vor dem Wohnloch nach einigen Imponiergesten zu einer Beißerei, nach der der Unterlegene sofort flüchtet. Zur Laichzeit – von April bis September – werden auch die Weibchen durch Schnarren angelockt. Das Männchen führt laichwillige Weibchen zur Höhle, indem es den ganzen Körper steil anhebt, während der Kopf auf dem Boden bleibt. Die Eiablage erfolgt in Rückenlage, da die Eier an die Decke der Höhlung angeheftet werden. Danach besamt das Männchen das Gelege und pflegt es.

Der Strandküling

Sehr viel kleiner bleibt der STRANDKÜLING (*Pomatoschistus microps*; GL bis 5 cm). Der Name »Küling« wird von »Keulchen« abgeleitet; und die Gestalt dieses Fisches erinnert tatsächlich an eine kleine Keule. Die Färbung besteht aus unregelmäßigen schwarzen Flecken und Querbinden auf hellem Untergrund. Zur Laichzeit besitzen die Männchen zwei stahlblaue Flecken auf der ersten Rückenflosse. Der Strandküling wird in der Nord- und Ostsee, an der französischen Atlantikküste und im Mittelmeer gefunden. Er bevorzugt brackige Gewässer, Flußmündungen und Priele, wo die Fische im fla-

chen Wasserbereich in Schwärmen zusammenleben. Nur während der Wintermonate ziehen sie sich in ein bis zwei Meter Tiefe zurück. Sie werden im zweiten Lebensjahr geschlechtsreif und legen im Frühjahr ihre Eier meist unter Schalen der Sandklaffmuschel (*Mya arenaria*) ab, wo das Männchen den Laich bewacht. Angeblich sollen die Tiere nach der Laichperiode absterben. Eine wirtschaftliche Bedeutung haben sie nur als Nahrung für junge Dorsche.

Sehr ähnlich gestaltet, aber größer ist der SANDKÜLING (*Pomatoschistus minutus*; Abb. S. 171). Seine Verbreitung deckt sich zwar ungefähr mit der des Strandkulings; doch er bevorzugt festen Sandgrund in zwei bis vierzig, seltener bis dreihundert Meter Tiefe. Nach Guitel richten die Männchen zur Eiablage eine leere Muschelschale her. Sie drehen die Schale mit der Höhlung nach unten und tragen den darunterliegenden Sand mit dem Mund weg oder schlagen ihn mit dem Schwanz heraus, so daß ein kanalartiger Zugang entsteht; die Wände werden mit Hautschleim verfestigt. Das Weibchen legt die Eier an der Decke des Nestes ab; danach wird es vom Partner verjagt, der das Gelege besamt und weitere Weibchen zur Höhle führt. Nach neun Tagen schlüpfen die drei bis vier Millimeter großen Larven und schwimmen zunächst im freien Wasser umher, ehe sie zum Bodenleben übergehen. Freiwasserformen bleiben zeitlebens die Glasgrundeln (*Crystallogobius* und *Aphyia*; vgl. Abb. S. 171).

Ein kennzeichnender Grundbewohner aus dem Mittelmeer ist *Gobius cruentatus* (GL bis 18 cm; Abb. S. 171). Diese Grundel ist auf felsigem Boden bis in sechs Meter Tiefe sehr häufig; sie ernährt sich von Schnecken und Krebsen. Ebenfalls im Mittelmeer heimisch ist die STREIFENGRUNDEL (*Gobius bucchichii*; GL etwa 10 cm). Sie lebt nahe der Wasseroberfläche auf Felsgrund, der von Sand durchsetzt ist. Wenn sich dieser Fisch bedroht fühlt, flüchtet er zwischen die Tentakel der im gleichen Lebensraum vorkommenden Wachsrose (*Anemonia sulcata*). Der Hautschleim der Grundel verhindert, daß sie von der Wachsrose genesselt wird, während ihre Verfolger sich nicht vor ihren Nesselkapseln schützen können.

Im Kaspischen und Schwarzen Meer und ihren Zuflüssen gibt es eine Reihe kleinerer und größerer Grundeln, die in der Sowjetunion sogar wirtschaftlich genutzt werden. Die größte von ihnen ist die KRÖTENGUNDEL (*Mesogobius batrachocephalus*; GL 35 cm; Abb. S. 185). Sie geht vom Schwarzen Meer auch in den Bug und den Dnjepr hinauf. Durch ihren breiten, abgeflachten Kopf fällt sie auf. Etwas kleiner bleiben die BABKA-GRUNDEL (*Neogobius fluviatilis*; GL etwa 20 cm), die besonders in den Zuflüssen des Schwarzen und Kaspischen Meeres lebt, und die gleichgroße GOLOWATSCH-GRUNDEL (*Ponticola kessleri*; Abb. S. 185); die letztere Art hat sowohl das Schwarze und das Kaspische Meer als auch deren Zuflüsse besiedelt. Alle drei Arten fängt man in russischen Gewässern in Netzen und verarbeitet sie zu Konserven.

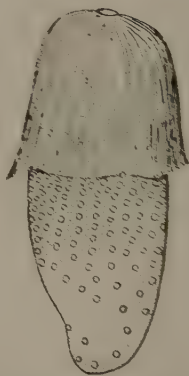
Auch im indopazifischen Raum gibt es einige Formen, die im Süßwasser leben. Die ZWERGGRUNDEL (*Pandaka pygmaea*; GL 1,1 cm), das wohl kleinste Wirbeltier, bewohnt philippinische Gewässer. Zum Laichen zieht sie allerdings flußabwärts ins Meer. Die Jungen beschreiten den umgekehrten Weg und werden dann als »Ipons« in den Flußmündungen in Massen gefangen, in Öl zubereitet oder zu Fischpaste verarbeitet.



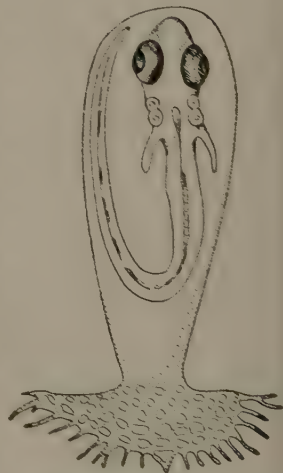
Strandkuling



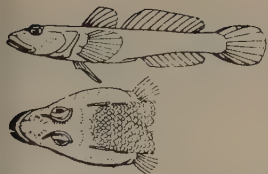
Führendes Männchen der Schwarzgrundel (s. S. 183).



Eierstockartige (ovariale) Eikapsel der Schwarzgrundel (s. S. 183).



Ei mit Larve der Schwarzgrundel (s. S. 183).



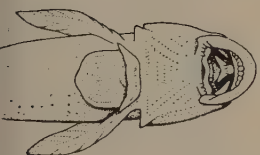
Krötengrundel. Kennzeichnend ist der Kopf (s. S. 184).



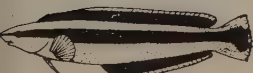
Golowatsch-Grundel (s. S. 184).



Goldringelgrundel



Kopf von *Sicyopterus microcephalus*. Außer dem Saugnapf (Mitte) ist auch die Saugscheibe (rechts) sichtbar.



Nachahmer und »Putzer«. Von oben nach unten: *Aspidontus taeniatus*, Meerschwalbe (*Labroides dimidiatus*; s. auch S. 167) und Neongrundel (*Elacatinus oceanops*).

In reißenden Flüssen Südostasiens lebt *Sicyopterus microcephalus*. Nicht nur die Bauchflossen, sondern auch der Kopf dieser Art ist zu einer Saugscheibe umgebildet, so daß sie sich trotz der starken Strömung festhalten kann. Als GOLDRINGELGRUNDELN werden drei Arten bezeichnet, die in Flüssen und Flußmündungen Hinterindiens, der malaiischen Inselwelt und der Philippinen vorkommen: *Brachygobius xanthozona*, *Brachygobius nusus* und *Brachygobius aggregatus* (GL höchstens 4,5 cm). Sie unterscheiden sich nur in der Zahl der Schuppen, der Flossenstrahlen und der schwarzen Querbinden, die sich über ihren sonst gelben Körper ziehen. Im Aquarium mit leicht brackigem Wasser können sie gut gehalten werden. Voraussetzung für ihr Wohlbefinden ist allerdings, daß sie nicht mit anderen Fischen vergesellschaftet werden und genügend Versteckmöglichkeiten haben. Dann aber erfreuen sie den Liebhaber mit ihrem Fortpflanzungsverhalten und der Brutpflege des Männchens.

Die meisten Arten aus dem indopazifischen Raum leben im Meer. Sehr interessant sind die Vertreter der Gattung *Cryptocentrus* (vgl. Abb. S. 171). Wie andere Grundeln besitzt auch *Cryptocentrus cryptocentrus* Wohnlöcher im Sandboden, in die er sich bei Gefahr versteckt. Er baut sie sich allerdings nicht selbst, sondern lebt dort mit Pistolenkrebse (*Alpheus djiboutensis*) zusammen, die ständig damit beschäftigt sind, einlaufenden Sand mit ihren großen Scheren aus der Höhle herauszuschieben. Die Grundel liegt gewöhnlich vor dem Eingang der Höhle und lauert auf Beute.

Der vor Kalifornien lebende *Typhlogobius californiensis* ist sogar von seinem Krebspartner *Callinassa affinis* abhängig geworden. Sowohl der Krebs als auch die blinde und farblose Grundel leben paarweise in Höhlen des felsigen Gezeitenbereichs. Die Krebse erzeugen einen Wasserstrom, der kleinste Tiere als Nahrung für die Grundeln in die Höhle strudelt. Sterben die Krebse, so sind auch ihre Partner zum Tode verurteilt, da sie sich nicht selbst Futter beschaffen können.

In der Karibischen See lebt die NEONGRUNDEL (*Elacatinus oceanops*; GL 6 cm; Abb. S. 181). Sie erfüllt dort eine Aufgabe, die im tropischen Indopazifik die Meerschwalbe (*Labroides dimidiatus*; s. S. 154) besorgt: sie betätigt sich als »Putzer« und befreit andere Fische von Schmarotzern. Der Meerschwalbe gleicht sie sogar vollkommen in der Färbung (»Putzertracht«, s. S. 154). Die Neongrundeln laichen im Frühjahr und Herbst in leeren Muschelschalen ab und bewachen das Gelege. Nach vierzehn Tagen schlüpfen die Jungen und bleiben noch einige Wochen mit den Eltern zusammen. Geschlechtsreif wird die Neongrundel nach etwa einem Jahr. *Bathygobius soporator* ist an den tropischen Atlantikküsten verbreitet. Bei den Bahamas lebt diese Grundel bei Ebbe in Resttümpeln des Felswatts. Wenn Gefahr droht, springt sie zielsicher in den nächsten Tümpel oder ins Meer. Offenbar kann sie sich nach dem Gedächtnis zurechtfinden.

Zwei Gruppen von Grundeln, die GLOTZAUGEN (Gattungen *Boleophthalmus*, vgl. Abb. S. 172, und *Scartelaos*) und die SCHLAMMSPRINGER (Gattung *Periophthalmus*; s. S. 186), sind zu einer echten amphibischen Lebensweise übergegangen. Das GLOTZAUGE (*Boleophthalmus pectinirostris*; Abb. S. 172) ist im Malaiischen Archipel beheimatet und lebt dort in der Zone der Buschman-

grove, die bei Ebbe trocken fällt. Nach dem Abfließen des Wassers hüpfen und kriechen die Tiere nach Nahrung suchend auf dem Schlamm herum und führen dort auch Rivalenkämpfe und Liebesspiele aus. Wenn Gefahr droht oder wenn gegen Ende der Ebbezeit der Schlamm zu verkrusten beginnt, bohren sie sich in den Boden ein. Sehr ähnlich ist die Lebensweise des GRÜNEN GLOTZAUGES (*Scartelaos viridis*). Es lebt in jener Zone, die der Buschmangrove vorgelagert ist und deren Schlamm auch bei längerer Sonneneinstrahlung nicht austrocknet. Als Anpassungen an ihre besondere Lebensweise besitzen die Glotzaugen eine an der Bauchseite, den paarigen Flossen und den Mundrändern verstärkte Hornhaut. Am Rücken und den Seiten befinden sich stark durchblutete Papillen; sie stellen die Hautatmungsorgane dieser in feuchter Luft lebenden Fische dar. Ihre Augen treten aus dem Kopf hervor, was ihnen eine bessere Übersicht ermöglicht.

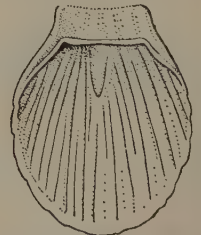
Die zweite Gruppe der amphibisch lebenden Grundeln, die SCHLAMMSPRINGER (Gattung *Periophthalmus*), weisen eine große Artenfülle auf. Sie sind an allen tropischen Meeresküsten der Alten Welt beheimatet; eine Art (*Periophthalmus papilio*) lebt sogar in Westafrika. Diese Fische zeichnen sich durch armartig verlängerte Brustflossen aus, mit denen sie sich auf dem Trockenen fortbewegen. Viele Arten haben auch die Bauchflossen wieder zu zwei unabhängig tätigen Hebelarmen rückgebildet. Ihre Augen treten noch auffälliger als bei den Glotzaugen aus dem Kopf hervor. Die Schlammspringer sind kennzeichnende Bewohner der Schwemmlandmangrove, die sowohl dem Einfluß des Meeres und seiner Gezeiten, als auch dem des zufließenden Süßwassers ausgesetzt ist. In und an Restwasser-Ansammlungen vor der Küste Singapurs, Sumatras und Javas lebt der SCHWEMMLAND-SCHLAMMSPRINGER (*Periophthalmus chrysospilos*) in Herden von zwanzig bis dreißig Tieren, oft mit dem GEMEINEN SCHLAMMSPRINGER (*Periophthalmus vulgaris*) vergesellschaftet. Bei Gefahr flieht der Schwemmland-Schlammspringer ins offene Meer, der Gemeine Schlammspringer aber in Richtung Land. »Auf dieser Schlammfläche, die ein Europäer nicht begehen kann«, berichtet Eggert, »bewegen sich nun die Tiere mit großer Schnelligkeit kriechend und hüpfend fort; sie liegen auch träge da oder wälzen sich in der grellen Sonne und unterbrechen von Zeit zu Zeit diese Ruhe durch Jagd auf Insekten und kleine Krebse oder durch spielerische Bewegungen.«

Zur Aufzucht der Brut bauen die Schlammspringer »Nester«; sie bestehen aus einem Trichter, dessen Wall bis zur Flutlinie reicht und nach unten ins Grundwasser führt. Die Eier werden im Eierstock des Weibchens befruchtet und erst danach abgelegt. Im unteren Teil des Nestes schlüpfen die Jungen, von der Mutter bewacht; sie gleichen zunächst Grundellarven. Nach einiger Zeit beginnen sich die Augen nach oben zu verlagern, und die Brustflossen verlängern sich. Jetzt machen die Jungen ihre ersten Landausflüge.

Mangrogebewohner sind auch der MANGROVESCHLAMMSPRINGER (*Periophthalmus koelreuteri*; Abb. S. 172), der von Ostafrika bis Polynisien verbreitet ist, das asiatische Festland aber nicht besiedelt hat, sowie der SCHLOSSER (*Periophthalmus schlosseri*; GL 23 cm), die größte Schlammspringerart; seine Nester haben einen Durchmesser von ein bis eineinhalb Meter. Andere Formen, wie der SUMPFSCHLAMMSPRINGER (*Periophthalmus dipus*) und der FLUSS-



Grünes Glotzauge

Gattung Schlammspringer
(*Periophthalmus*).Schwemmland-
SchlammspringerVereinigungsgrad der
Bauchflossen. Von oben
nach unten: Gemeiner
Schlammspringer, Schlosser,
Schwemmland-
Schlammspringer.

SCHLAMMSPRINGER (*Periophthalmus weberi*), leben in Süßwasserteichen und Flüssen; wenn sie dort an der Oberfläche schwimmen, sind sie nicht von Fröschen zu unterscheiden. Der FELSenschlammspringer (*Periophthalmus harmsi*) klettert dagegen zusammen mit amphibisch lebenden Schleimfischen in der Brandungszone der Felsküsten Javas herum.

Die Haut der Schlammspringer ist mit einer Hornschicht und zusätzlich mit Zellen versehen, die mit einer wäßrigen Flüssigkeit gefüllt sind und als Druckpolster dienen. Auf dem Lande atmen die Fische mit Hilfe von Ausstülpungen der Mund- und Kiemenhöhle, die reichlich mit Blutgefäßen versorgt werden. Die Augen sind für ein Sehen über Wasser eingerichtet und können sogar auf nahe Gegenstände eingestellt werden.

Somit haben die Schlammspringer während ihrer Entwicklung zu amphibisch lebenden Fischen noch andere Möglichkeiten ausgenutzt als der Schleimfisch *Lophalticus* (s. S. 169). Der Anlaß für die grundelartigen Vorfahren der Schlammspringer, das Wasser zeitweilig zu verlassen, mag das überaus reiche Nahrungsangebot des Mangroveschlammes gewesen sein. Dort leben vorwiegend Krebse, die gleichfalls an das Landleben angepaßt sind.

Familie Schmerlengrundeln



Schmerlengrundel

Der einzige Vertreter der Familie Rhyacichthyidae ist die SCHMERLENGRUNDEL (*Rhyacichthys aspro*, GL 23 cm). Sie lebt in schnell fließenden Flüssen der indomalaiischen Inselwelt und der Philippinen. Gekennzeichnet ist sie durch zwei getrennte Rückenflossen und weit voneinander getrennte Bauchflossen. Wahrscheinlich vermag die Schmerlengrundel sich mit ihrem unterständigen Mund festzusaugen und auf diese Weise der Strömung zu widerstehen.

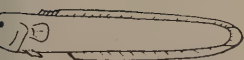
Familie Lanzenfische



Kraemeria samoensis

Die LANZENFISCHE (Familie Kraemeriidae; GL bis 9 cm) bewohnen Lagunen, Atolle und Flüsse im tropischen Indopazifik. Sie vergraben sich so weit im Sand, daß nur noch die Augen hervorschauen. Ihr Körper ist schlank und durchsichtig, der Unterkiefer vorstreckbar und die Rückenflosse einheitlich; die Bauchflossen sind nicht verwachsen. *Kraemeria samoensis* (GL 3,5 cm) ist von den Seychellen und Samoa bekannt. Sie lebt bevorzugt an solchen Stellen, an denen Flüsse an der Küste im Sand verlaufen, und ernährt sich hauptsächlich von Vielborstenwürmern.

Familien Aalgrundeln



Aalgrundel (*Trypauchenidae*)

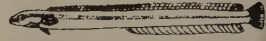
Die AALGRUNDELN (GL bis 34 cm) werden neuerdings in zwei Familien aufgeteilt: Gobioididae und Trypauchenidae. Gemeinsam ist ihnen die langgestreckte aalähnliche Gestalt, der einheitliche Flossensaum, der aus Rücken-, Schwanz- und Afterflosse besteht, und die stark rückgebildeten Augen, die zudem unter der Haut liegen. Die Bauchflossen sind bei allen Gobioididen und einigen Trypaucheniden zu einem Saugorgan umgebildet. Während die Trypaucheniden am Körper gut beschuppt sind, fehlen die Schuppen bei den Gobioididen oder sind verkümmert. Als Besonderheit besitzen die Trypaucheniden eine kleine Grube am oberen Kiemendeckel, die blind endet. Die Aalgrundeln sind Bewohner des Mangroveschlammes. Wenn sie auf Nahrungssuche oder auf der Flucht vor Feinden sind, bohren sie sich in den Schlamm ein. *Taenioides jacksoni* (Abb. S. 171) und *Trypauchen microcephala*

lus (Abb. S. 171) kommen an der ostafrikanischen Küste vor. *Taenioides anguillaris* lebt an Flußmündungen der asiatischen Küste von Indien bis China und Neuguinea; der Fisch baut im Schlamm eine Wohnröhre mit mehreren Ausgängen zur Oberfläche.



Wurmfisch

Etwas kleiner bleiben die ebenfalls aalförmig gestalteten WURMFISCHE (Familie Microdesmidae; größte Art GL nur knapp 12 cm). Im Gegensatz zu den Aalgrundeln besitzen sie normale Augen; die Schuppen sind rückgebildet, die Rückenflosse hängt zusammen. Über die Lebensweise ist wenig bekannt; vermutlich graben sich die Wurmfish tagsüber im Sand ein. *Microdesmus longipinnis* wurde bisher an der Küste von Louisiana und Senegal gefunden und besitzt einen einheitlichen Flossensaum, während bei *Gunnellichthys copleyi* von Ostafrika die unpaaren Flossen voneinander getrennt sind.

Familie
Wurmfische*Gunnellichthys copleyi*

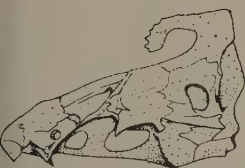
Neuntes Kapitel

Kurter, Makrelenartige, Doktorfische
und Erntefische

Unterordnung
Kurter
von F. Terofal



Ein Kurter



chädel des Australischen
kurters mit gezacktem
Kamm (Seitenansicht).

Die KURTER (Unterordnung Kurtoidei, Familie Kurtidae) sind kleine bis mittelgroße Fische aus der Ordnung der Barschartigen. GL höchstens 59 cm; Körper seitlich stark zusammengedrückt, verlängert und mit kleinen runden Schuppen bedeckt; Kopf fast nackt. Mund endständig; Mundspalte weit und schräg nach oben gestellt. Auf den vorstreckbaren Kiefern, dem Pflugscharbein und dem Gaumen büstenartige Zähne. Kiemen-, Zwischenkiemen- und Unterkiemendeckel dünn und papierähnlich; Vorkiemendeckel an seiner unteren Ecke mit einigen Dornen. Rückenflosse kurz, mit fünf bis sieben rückgebildeten und zwei gut entwickelten Stachelstrahlen; Schwanzflosse tief eingeschnitten, mit zugespitzten Enden. Die Rippen des dritten und vierten Wirbels frei und dünn, die nachfolgenden dagegen stark und vergrößert; sie umfassen die längliche Schwimmblase und schließen sie in eine knöcherne Umkleidung wie in einen Panzer ein (einmalig unter den Fischen). Nur eine Gattung (*Kurtus*) mit zwei Arten.

Die Bedeutung der »eingepanzerten« Schwimmblase ist bis heute noch rätselhaft, da die Kurter nur in verhältnismäßig seichtem Wasser leben; die Ausdehnung der Schwimmblase kann bei ihnen also ziemlich gleichmäßig sein. Ein weiteres Kennzeichen der Kurter tritt lediglich bei den Männchen auf: Sobald sie geschlechtsreif werden, bildet sich auf ihrem Nacken ein eigenartiger gezackter Kamm, der hinten in einem nach vorn gebogenen knöchernen Haken endet.

Der INDISCHE KURTER (*Kurtus indicus*; GL höchstens 14 cm) weist als besonderes Kennzeichen 31 bis 32 Flossenstrahlen in der Afterflosse auf. Er lebt in Flußmündungen und Küstengewässern Indiens, Malaysias und der Großen Sunda-Inseln; nach Norden dringt er bis China vor. Stellenweise tritt er in riesigen Schwärmen auf. Sein Körper ist gelblich oder bräunlich gefärbt; die Flanken schimmern in hellem Silberglanz, der mit stahlblauen Farben durchschossen scheint. Am Rücken trägt er feine schwarze Punkte, die am Nacken zu einem runden schwarzen Fleck zusammengeballt sind.

Ähnlich gefärbt ist der AUSTRALISCHE KURTER (*Kurtus gulliveri*; GL bis 59 cm), der eine längere Afterflosse mit 44 bis 47 Strahlen besitzt. Er bewohnt Süß- und Brackwassergebiete auf Neuguinea, zum Beispiel im Lorentz-Fluß und dessen Einzugsgebiet, ferner im Norman-Fluß von Nordqueensland. Wenn ein Männchen dieser Art heranreift, so entsteht auf seinem Kopf durch Abbau eines Teiles des Hinterhauptskammes ein knöcherner, nach vorn ge-

richteter Haken. Die ersten Andeutungen davon findet man schon bei Tieren von nur fünfzehn Zentimeter Länge. Je größer die Männchen werden, desto kräftiger wird dann auch der Haken. Wie M. Weber im Jahre 1910 entdeckte, dient er einem ganz eigenartigen Zweck — nämlich dem Erbrüten der Eier. Die Eier sind bei diesen Fischen zu Bündeln vereinigt, die durch ein »Seil«, das aus den Haftfäden der Eier gebildet ist, miteinander verbunden sind. Am Haken des Männchens werden die Bündel so angeheftet, daß auf jeder Kopfseite ein Eibündel liegt. Man vermutet, daß das Männchen die Eier nach der Besamung von Wasserpflanzen abnimmt; Beobachtungen darüber liegen jedoch nicht vor. Eiertragende Männchen findet man sowohl im Frühjahr als auch im Herbst. Der Zeitpunkt der Fortpflanzung scheint also nicht an eine bestimmte Jahreszeit gebunden zu sein.

Auch die Männchen des Indischen Kurter tragen ein »Hörnchen« auf dem Kopf, das jedoch viel weniger stark entwickelt ist. Bis heute wissen wir noch nicht, ob auch bei dieser Art die oben erwähnte Brutpflege vorkommt; denn man hat noch niemals Männchen mit Eiern beobachtet. J. D. F. Hardenberg schrieb darüber im Jahre 1936: »Obgleich ich mehrere Tausend Einzeltiere des Indischen Kurters gesehen habe, fand ich niemals eines, das Eier trug. Die Fortpflanzungsweise scheint daher eine andere als beim Australischen Kurter zu sein.«

Im Gegensatz zu den Barschartigen der bisher behandelten Unterordnungen besitzen die MAKRELENARTIGEN FISCH (Unterordnung Scombroidei) abgewandelte Oberkieferknochen: Der Zwischenkieferknochen (Prämaxillare) ist mit dem Oberkieferknochen (Maxillare) fest verwachsen und nicht vorstreckbar. Daneben aber weisen die Makrelenartigen so viele unterschiedliche Merkmale auf, daß man sie früher in mehrere Unterordnungen aufgeteilt hat. Heute unterscheiden wir sechs Familien, deren Kennzeichen bei der Schilderung der jeweiligen Familien erwähnt werden.

Viele gemeinsame Merkmale besitzen die Schlangemakrelen (Familie Gempylidae; s. S. 193) und die Haarschwänze (Familie Trichiuridae; s. S. 193). Überwiegend Tiefseefische; stacheliger Teil der Rückenflosse viel länger als der weichstrahlige; Rückenflossenstacheln mehr oder weniger schwach; Brustflossen tief an den Seiten angesetzt; Schuppen sehr klein oder fehlend. Mundspalte weit, Kiefer mit starken Zähnen, Schwanzflosse gegabelt oder fehlend.

Die Vertreter dieser beiden Familien zeigen eine große Vielfalt des Körperbaues, der bei den »gewöhnlichen« Formen (z. B. den Gattungen *Thyrssites* und *Ruvettus*) dem der Makrelen ähnlich ist; bei einer Kette von Gattungen wird der Körper dann immer stärker verlängert. Gleichlaufend damit verliert die Rückenflosse ihre Zweiteilung; die Bauchflossen werden kleiner und verschwinden (z. B. beim Strumpfbandfisch, s. S. 194), und auch die Schwanzflosse nimmt an Größe ab, verliert ihre Gabelform und verschwindet schließlich beim Degenfisch (*Trichiurus lepturus*) ganz, so daß der bandförmige Körper in eine Spitze ausläuft. Überreste verschiedener Arten aus den heutigen Gattungen *Thyrssites* und *Lepidopus* sowie den ausgestorbenen Gattungen *Thyrssitocephalus*, *Hemithyrssites* und *Trichiurichthys* wurden im Oligozän und Miozän Europas gefunden.

Unterordnung
Makrelenartige
von F. Terofal

- Makrelen (s. S. 194):
1. Makrele (*Scomber scombrus*; s. S. 195)
 2. Mittelmeermakrele (*Pneumatophorus colias*; s. S. 195)
 3. Weißer Thunfisch (*Thunnus alalunga*; s. S. 197)
 4. Echter Bonito (*Katsuwonus pelamis*; s. S. 198)
 5. Roter Thunfisch (*Thunnus thynnus*; s. S. 196)



1

2

3

4

5

25



1

2

3

Fächerfische (s. S. 200):

1. Fächerfisch (*Istiophorus niger*; vgl. S. 203)

2. Blauer Marlin (*Makaira ampla*; s. S. 203)

Schwertfische (s. S. 198):

3. Schwertfisch (*Xiphias gladius*; s. S. 199)

Die Kennzeichen der SCHLANGENMAKRELEN (Familie *Gempylidae*) sind der verlängerte Unterkiefer, die starken Zähne auf dem Gaumenbein und das Fehlen der Längskiele vor der Schwanzflosse. Körperform sehr verschieden, reicht bei den einzelnen Gattungen von der makrelenähnlichen Form (z. B. *Lepidocybium*) bis zum langen, seitlich zusammengedrückten Körper von *Gempylus*, der schon einem Vertreter der Haarschwänze (s. unten) ähnlich sieht. Daneben besteht ein rätselhaftes Durcheinander von Merkmalen: Vorhandensein oder Fehlen eines freien, dolchförmigen Stachels vor der Afterflosse; hinter den beiden Rückenflossen und der Afterflosse folgen bei einigen Arten noch kleine Flössel; die Seitenlinie kann einfach oder bei zwei Gattungen doppelt entwickelt sein; die Bauchflossen sind wohlentwickelt, rückgebildet oder fehlen völlig.

Vertreter dieser Familie sind uns bereits aus dem Eozän (Gattung *Eothyrsites*) bekannt; heute leben noch dreizehn Gattungen mit vierzehn Arten in allen tropischen und gemäßigten Meeren. Da sie häufig in großen Tiefen vorkommen, werden die meisten nur selten gefangen und sind daher wenig bekannt.

Eine der am weitesten verbreiteten Arten ist der ÖLFISCH (*Ruvettus pretiosus*; GL bis 180 cm, Gewicht 30–50 kg), der über die ganze Welt in Tiefen von mehr als sechshundert Metern zu finden ist. Sein länglicher, spindelförmiger, seitlich etwas zusammengedrückter Körper ähnelt dem einer Makrele. Das weiße Fleisch ist sehr ölhaltig; an der englischen Küste, bis zu der er gelegentlich vordringt, heißt er deshalb auch Rizinusöl-Fisch (»castor-oil fish«) und gilt als nicht besonders schmackhaft. Die zweite, bis in unsere Breiten vordringende Schlangemakrele ist *Nesiarchus nasutus*, der gelegentlich in den Gewässern vor Irland gefangen wird. Er besitzt einen sehr langen, seitlich stark zusammengedrückten Körper mit einer langen, stachelstrahligen ersten Rückenflosse. Hinter der zweiten, gliederstrahligen Rückenflosse sind keine Flössel entwickelt. Vor der Afterflosse stehen bei den Jungfischen zwei dolchförmige Stacheln, die bei den Erwachsenen zu einem einzigen Dorn rückgebildet sind.

Zu den wirtschaftlich genutzten Arten gehört der im südlichen Atlantik und Pazifik beheimatete ATUN (*Thyrsites atun*; GL bis 1 m, Gewicht 4–6, manchmal sogar 10 kg), der vor allem im Sommer und Herbst gefangen wird, wenn er zum Laichen Flachwassergebiete aufsucht. Ebenso wie alle übrigen Schlangemakrelen ernährt er sich überwiegend von anderen Fischarten, die er in großen Schwärmen nahe der Oberfläche verfolgt. Als »Südafrikanische Makrele« steht er gegenwärtig in der südafrikanischen Fischerei an zweiter Stelle.

Die HAARSCHWÄNZE oder RINKFISCHE (Familie *Trichiuridae*) haben einen langgestreckten bandförmigen Körper mit spitz ausgezogenem Kopf. Nackt oder nur mit winzigen Schuppen bedeckt. Mundspalte weit, mit mehreren großen Zähnen auf den Kiefern und auf dem Gaumenbein. Rückenflosse beginnt dicht hinter dem Kopf und läuft längs des ganzen Körpers; Flössel vorhanden oder fehlend. Schwanzflosse klein, gegabelt oder fehlend, wobei der Schwanzstiel dann fadenförmig ausgezogen ist. Afterflosse klein oder völlig rückgebildet. Bauchflossen, falls vorhanden, brustständig, wenig entwickelt;

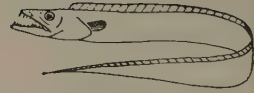
hundert bis hundertsechzig Wirbel. Elf Gattungen mit etwa fünfundzwanzig, meist sehr wenig bekannten Arten, deren Vertreter seit dem Unteroligozän (Gattung *Lepidopus*) nachgewiesen wurden, in eozenen Schichten fand man außerdem Zähne, die denen heute noch lebender *Trichiurus*-Arten ähneln.

In tropischen und benachbarten Meeren jagen die Haarschwänze — meist in tieferen Schichten der Küstengewässer — als sehr schnelle Schwimmer Fischschwärmen nach. Zu den am weitesten verbreiteten Arten gehört der DEGENFISCH oder HAARSCHWANZ (*Trichiurus lepturus*; GL bis 1,5 m), den man sowohl in den tropischen und subtropischen Gebieten des Atlantik als auch im Indischen und westlichen Pazifischen Ozean findet. Im Atlantik folgt er den warmen Meeresströmungen bis an die Küste Englands; gelegentlich wird er auch im Mittelmeer angetroffen. Sein silberweißer Körper läuft in einen dünnen, fast haarartigen Schwanzstiel aus; Schwanzflosse und Bauchflossen fehlen, die Afterflosse ist weitgehend rückgebildet. In manchen Gegenden, so an der japanischen Küste, wo er in den Monaten August und September ins Flachwasser zieht, gilt er als schmackhafter Speisefisch.

Im Gegensatz zum Degenfisch besitzt der im Mittelmeer und im Atlantik bis Südeuropa lebende STRUMPFBANDFISCH (*Lepidopus caudatus*; GL bis 2 m, Gewicht bis 3 kg) eine kleine, gegabelte Schwanzflosse sowie rückgebildete Brustflossen und eine winzige Afterflosse. Da er wie sein Vetter meist in größeren Tiefen lebt, ist über seine Lebensweise nichts bekannt.

Einen spindelförmigen, langgestreckten Körper, der seitlich nur wenig zusammengedrückt ist, besitzen die MAKRELEN (Familie Scombridae). Schwanzstiel meist mit ein bis drei Längskielen (Schlingerkielen), lang und mehr oder weniger dünn. Schuppen fehlend oder winzig, manchmal am Vorderkörper zu einem Panzer zusammengeschlossen. Seitenlinie vorhanden, wellig. Zwei Rückenflossen, die erste nicht länger als die zweite, mit ziemlich schwachen Stachelstrahlen, die in eine Grube zurückgelegt werden können. Zweite Rückenflosse wie die Afterflosse, letzte Strahlen der Afterflosse voneinander getrennt, bilden eine Reihe von Flösseln (vier bis neun einzelne Strahlen mit anhängender, fahnenartiger Flossenhaut). Schwanzflosse groß, stark gegabelt; ihre Flossenstrahlen tief im Schwanzstiel verankert. Ein bis drei Afterflossenstacheln, schwach. Bauchflossen gut entwickelt, brustständig, ein Stachelstrahl und fünf Gliederstrahlen. Brustflossen groß, meist sichelförmig. Kopf groß, spitzschnauzig. Mundspalte weit, mindestens bis unter die Augen reichend. Kiefer mit spitzen, großen oder kleinen Zähnen. Weite Kiemenöffnung, vier Kiemenbögen, sieben (selten acht) Kiemenhautstrahlen; meist lange Reusendornen. 31–66 Wirbel; Wirbelsäule stark verknöchert. Schwimmblase meist vorhanden, klein. Magen sackförmig, oft zahlreiche Pförtneranhänge. 33 Gattungen mit zahlreichen Arten.

Alle Makrelen sind Hochseebewohner. Viele von ihnen unternehmen auf Nahrungssuche weite Wanderungen; nur zur Laichzeit suchen einige Arten küstennahe Gewässer auf, während sich andere nie in flaches Wasser begeben. Im Körperbau dieser ausgezeichneten, sehr schnellen Schwimmer ist alles vermieden, was die Geschwindigkeit herabsetzen könnte: Brust- und Bauchflossen werden während des Schwimmens in flache Vertiefungen gelegt und klinken mit einem Vorsprung des Flossenansatzes in eine entsprechende Aus-



Degenfisch oder Haarschwanz

Familie
Makrelen



Makrele

Anpassung an das
Hochseeleben



Kopf des Australischen Kurters (Männchen) mit Eibündel (s. S. 189).

sparung des Körpers ein. Ebenso steht auch die erste Rückenflosse in einer Rinne, in die sie zurückgelegt werden kann. Die weitaus größere Zahl der Makrelenfische lebt in tropischen und subtropischen Gebieten; nur einige von ihnen kommen auch in unseren Breiten vor.

Am bekanntesten davon ist die EUROPÄISCHE oder GEWÖHNLICHE MAKRELE (*Scomber scombrus*; GL 25–35 cm, bis 50 cm, ♀ stärker als ♂; Abb. S. 191), deren Verbreitungsgebiet sich vom Mittelmeer und Schwarzen Meer entlang der europäischen Atlantikküste bis zum Nordkap, von dort über den Atlantik nach Labrador und die amerikanische Ostküste hinab bis Kap Hatteras erstreckt. Rücken grasgrün, mit zahlreichen unregelmäßigen dunklen Querbinden, Seiten und Bauch perlmutterglänzend mit rötlichem Schimmer; erste und zweite Rückenflosse weit voneinander getrennt. Schwanzstiel ohne mittleren Kiel. Augenknochenring vollständig entwickelt. Keine Schwimmblase.

Wie viele Makrelen, lebt auch unsere europäische Art in großen Schwärmen dicht unter der Wasseroberfläche, manchmal so dicht, daß man bei ruhiger See sieht, wie die Fische die Oberfläche kräuseln. Da sie keine Schwimmblase besitzen, können sie auf der Flucht vor Haien, Thunfischen, Delphinen und anderen Feinden sehr rasch in größere Tiefen hinabtauchen und ebenso schnell wieder emporkommen. Ihre Hauptnahrung bilden Kleinkrebse, Jungheringe, Sardinen, Sardellen und Sandaale, auf die sie vor allem nach der Laichzeit in küstennahen Gewässern Jagd machen. Nach der Winterruhe in tieferen Schichten suchen die geschlechtsreifen Tiere vom April bis Mai Küstengewässer auf, wo sie dann in den frühen Sommermonaten (im Mittelmeer schon von März bis April) ablaichen, und zwar stets im Schwarm. Ein Weibchen kann bis zu fünfhunderttausend Eier ablegen, die mit einer großen Ölkugel ausgerüstet sind und im Wasser schweben. Die nach etwa sechs Tagen schlüpfenden Jungfische wachsen sehr schnell heran; nach zwei Jahren sind sie schon über zwanzig Zentimeter lang und Ende des dritten Lebensjahres bei etwa dreißig Zentimeter Länge bereits geschlechtsreif. Da sie wegen ihres fetten und wohlschmeckenden Fleisches sehr geschätzt sind, werden sie überall ausgiebig befischt. Der europäische Gesamtfang beläuft sich auf etwa 135 000 Tonnen jährlich. In den Vereinigten Staaten werden Makrelen sogar gezüchtet, um den steigenden Bedarf decken zu können.

Ein naher Verwandter der Gewöhnlichen Makrele ist die MITTELMEER-MAKRELE (*Pneumatophorus colias*; GL selten über 35 cm; Abb. S. 191), die ebenfalls im Mittelmeer und zu beiden Seiten des Atlantik vorkommt, wenn auch weniger zahlreich. Bei ihr sind Augen und Brustschuppen größer als bei der Gewöhnlichen Makrele; kennzeichnend sind graublaue Flecke unterhalb der Seitenlinie. Außerdem bleibt die Mittelmeermakrele kleiner und ist auch als Nutzfisch nicht so begehrt. Von großer wirtschaftlicher Bedeutung ist dagegen die zur gleichen Gattung gehörende JAPANISCHE MAKRELE (*Pneumatophorus japonicus*), die zwischen dem Gelben Meer und der Insel Sachalin vorkommt. Sie ist eine der fruchtbarsten Makrelenarten, da ein einziges Weibchen bis über eine Million Eier ablegen kann. Zu ihrer näheren Verwandtschaft gehören auch die ZWERMMAKRELEN (Gattung *Rastrelliger*; GL bis 35 cm); zwei Arten von ihnen (*Rastrelliger canagurta* und *Rastrelliger brachysoma*) sind im indoaustralischen Raum wichtige Speisefische.



Schlangenmakrele (s. S. 193).

Die THUNFISCHE (Gattungen *Thunnus* und andere), die heute ebenfalls zur Familie der Makrelen gerechnet werden, unterscheiden sich unter anderem in ihrem Knochenbau und Blutgefäßsystem so stark von den übrigen Angehörigen dieser Gruppe, daß sie früher zu einer eigenen Ordnung gestellt worden sind. Körper makrelenähnlich, nur um die Brustflossen und auf dem hinter ihnen liegenden Teil des Körpers mit sehr kleinen Schuppen bedeckt; Panzer am Rücken bis unter das Hinterende der Rückenflosse, am Bauch bis hinter die Bauchflossen reichend. Schwanzstiel mit seitlichem Kiel. Rücken blauschwarz, Seiten silbergrau, Bauch weiß. Vordere Flossen rauchschwarz, hintere heller; Flössel hinter der zweiten Rücken- und Afterflosse hellgelb mit dunklem Rand. Augen in knöchernen Kapseln. Vor den Knochen der Hinterhauptsgegend ein Paar tiefe Höhlen oder Knochenfalten. Stark entwickeltes Blutgefäßsystem in der Unterhaut, das mit dem Gefäßnetz der Seitenmuskeln verbunden ist. Teile der Seitenmuskeln, die zu beiden Seiten der Wirbelsäule liegen, dunkelrot gefärbt. Auf der Innenseite der Leber und im Hämalkanal (große Schwanzgefäße) ebenfalls ein eigenartiges Gefäßnetz. Dieses Gefäßnetz ist wahrscheinlich für die »Warmblütigkeit« der Thunfische verantwortlich: In erregtem Zustand kann bei ihnen die Körpertemperatur um sechs bis zwölf Grad Celsius höher sein als die des umgebenden Wassers.

Der größte Vertreter der Thunfische ist der GEWÖHNLICHE oder ROTE THUNFISCH (*Thunnus thynnus*; GL bis 5 m, Gewicht bis 820 kg; Abb. S. 191). Er kommt in allen warmen und gemäßigten Meeren vor, in Europa im Mittelmeer und Schwarzen Meer sowie entlang der Atlantikküste nach Norden bis Tromsø (Norwegen). In der Nordsee ist er jetzt regelmäßig anzutreffen, dringt auch bisweilen in die Ostsee bis Stralsund ein. Man findet ihn ebenso an der amerikanischen Ostküste, wo er bis Neufundland zieht. Seine Nahrung bilden Heringsfische, Makrelen und Hornhechte, die er oft auf weite Strecken hin, meist in kleinen Schwärmen (»Schulen«), nahe der Wasseroberfläche verfolgt, aber auch Schwarmfische der Meerestiefen. So stellt er den Rotbarschen und Lengfischen nach. Man hat schon bis zu vier Kilogramm schwere Haie und Kopffüßer aus seinem Magen geholt. Der Hauptfeind des Thunfisches ist der Schwert- oder Mörderwal (s. Band XI); erwischt er einen Thunfisch, so packt er ihn am Nacken und beißt ihm die Wirbelsäule durch. Auf der Flucht vor ihrem Verfolger stranden Thunfische nicht selten in flachen Küstengewässern und gehen hilflos zugrunde.

Die großen Wanderzüge der Thunfische haben schon immer die Aufmerksamkeit der Menschen erregt; dennoch unternahm es erst in den zwanziger Jahren unseres Jahrhunderts ein italienischer Zoologe, Massimo Sella, diese Fische zu markieren und ihre Wanderungen anhand der in ihren Mündern gefundenen Angelhaken zu untersuchen. Über seine und spätere Ergebnisse berichtet uns F. D. Ommaney: »Einige im Mittelmeer gefangene Tiere hatten portugiesische Haken von den Azoren, vor der spanischen Küste gefangene solche aus Norwegen im Mund. In Norwegen wird der Thun zuweilen mit Harpunen gejagt, und auch diese Harpunen fand man an Tieren im Mittelmeer wieder. Bei Sardinien fing man einen Thun, in dessen Fleisch ein Haken steckte, der zu einem lange veralteten Modell gehörte, wie es einmal in Akron (Ohio/USA) hergestellt wurde. Das ließ eine Verbindung zwi-

Ein »warmblütiger« Fisch
– der Thunfisch

Die großen
Thunfischwanderungen

schen dem Gewöhnlichen Thun der amerikanischen und dem der europäischen Seite des Atlantiks vermuten. Tatsächlich wurden dann später zwei Thunfische, die 1954 in Massachusetts vor Martha's Vineyard markiert worden waren, nach fünf Jahren in der Biskaya wiedergefunden; damit war bewiesen, daß zumindest einige der amerikanischen Thunfische nach Europa hinüberschwimmen.«

Thunfischschlachtereien im Mittelmeer

Zur Laichzeit im Juni wandern die Thunfische oft zu Tausenden an die Küsten des Mittelmeeres; danach ziehen sie wieder zu ihren Weideplätzen. Ihre kleinen, nur 1 bis 1,2 Millimeter großen Eier entwickeln sich rasch; schon nach zwei Tagen schlüpfen daraus die vier Millimeter langen Larven, die sehr schnellwüchsig sind. Noch im gleichen Spätherbst wandert ein Großteil der Jungfische aus den Küstengebieten ab und begibt sich auf Nahrungssuche ins offene Meer. Da die Hauptfangzeit des Thunfisches mit seiner Laichzeit, also mit seinem Eintreffen in küstennahen Gewässern, zusammenfällt, besteht bereits seit einiger Zeit die Gefahr der »Überfischung«. Während im Atlantik hauptsächlich Angelfischerei betrieben wird, jagt man die Tiere im Mittelmeer in riesige Stellnetze, um sie dann in die eigentlichen Todeskammern zu treiben, wo das Abschlachten beginnt. Einer der wichtigsten Fangplätze befindet sich in der Nähe der kleinen Insel Favignana vor der Westspitze Siziliens. Vor der Schlachtereien werden Wachtposten auf hohen Gerüsten aufgestellt, die das Herannahen der Thunfische melden. Sobald die Fische in den Todeskammern sind, strömen die Menschen aus der Umgebung wie zu einem Volksfest zusammen, um an dem grausamen, blutigen Schauspiel teilzunehmen. Das Fleisch wird noch an Ort und Stelle verarbeitet, da es schneller als das anderer Fische verdirbt. Allein in Südeuropa schätzt man die jährlichen Thunfisch-Anlandungen auf zwanzig Millionen Kilogramm.

Eine ähnliche Verbreitung besitzt der WEISSE THUNFISCH (*Thunnus alalunga*; GL bis 110 cm, Gewicht bis 30 kg; Abb. S. 191); an seiner langen säbelförmigen Brustflosse, die bis unter die zweite Rückenflosse reicht, ist er leicht zu erkennen. Auch er dringt mit dem warmen Wasser weit nach Norden vor und zieht dann im Winter wieder nach dem Süden zurück. Am häufigsten ist er im Pazifik, wo er weite Wanderungen unternimmt. Ommaney schreibt darüber: »Im August 1952 markierte das California Department of Fish and Game direkt vor Los Angeles 215 Weiße Thunfische; fast elf Monate später wurde einer von ihnen von einem japanischen Boot 550 Meilen südöstlich von Tokio wiedergefangen. Er war also in dieser Zeit 7800 Kilometer weit gewandert. 1956 wurde ein Weißer Thun 4270 Kilometer, ein anderer 3200 Kilometer entfernt von der Stelle, wo er markiert wurde, wiedergefangen.«

Eine große Thunfischgruppe bilden die GELBFLOSSIGEN THUNFISCHE, die überwiegend nur in den wärmeren Zonen der Ozeane verbreitet sind. Ihre häufigste Art, der GELBFLOSSEN-THUNFISCH (*Thunnus albacares*; GL bis 2,50 m, Gewicht 225 kg), der »Albakora« aller tropischen Meere, zeichnet sich durch eine schmale, langausgezogene zweite Rückenflosse und eine ähnliche Afterflosse aus; beide sind wie die Kiemendeckel und der Vorderbauch bei erwachsenen Tieren leuchtend gelb. In einem Jahr kann der Gelbflossen-Thun-

fisch bis zu 27 Kilogramm zunehmen. Eine sehr ähnliche Art ist der GROSS-AUGEN-THUNFISCH (*Thunnus obesus*); er besitzt jedoch etwas längere Brustflossen und größere Augen und lebt außerdem meist in tieferen Wasserschichten. Zu einer anderen Gattung gehört die kleine Thunfischart *Kishinoella tonggol* (Gewicht bis 13 kg), die vor allem in den südlichen Gebieten des Indopazifik vorkommt.

Durch eine je nach Art verschieden große Anzahl von dunklen Flecken unterhalb der Brustflossen sowie durch ein dunkel gefärbtes Fleisch sind die GEFLECKTEN THUNFISCHE gekennzeichnet. Die im Indopazifik häufigste Art ist *Euthynnus yaito*, während im Atlantik der sehr ähnliche THONINE (*Euthynnus alleteratus*) zu finden ist. Auch diese beiden zählen zu den kleineren Thunfischarten.

Von den GESTREIFTEN THUNFISCHEN ist die wirtschaftlich wichtigste Art der in allen tropischen Meeren lebende ECHTE BONITO (*Katsuwonus pelamis*; GL bis 1 m, Gewicht 22 kg; Abb. S. 191). Er wächst sehr schnell, wird jedoch nach bisherigen Beobachtungen nicht älter als vier Jahre. Besonders zahlreich ist er im Pazifik; in manchen Jahren werden fast 45 v. H. der gesamten Thunfischausbeute durch diese Art gedeckt. Er kommt aber auch als »Sommergast« zuweilen in der Nord- und Ostsee vor. Man erkennt ihn an den vier bis sieben dunklen Längsbinden am Bauch; außerdem fehlt ihm die Schwimmblase. Der ebenfalls zu dieser Gruppe gehörige PELAMIDE (*Sarda sarda*) besitzt acht bis neun dunkle Längsstreifen am Rücken, die sich von der Körpermitte schräg nach oben ziehen. Er ist im Atlantik weit verbreitet. Im westlichen Pazifik kommt eine sehr ähnliche Art vor, *Sarda orientalis*, während im östlichen Pazifik von Kalifornien bis nach Chile die Art *Sarda chilensis* gefunden wird. Sie alle gelten wegen ihres festen, schmackhaften Fleisches als begehrte Speisefische und sind von örtlicher wirtschaftlicher Bedeutung.

Hochbegehrt bei
den Sportanglern!

Zu den langgestrecktesten Thunfischen gehören die SPANISCHEN MAKRELEN (Gattung *Scomberomorus*), die im Atlantik und im Pazifik oft in riesigen Schulen auftreten. Ihre größte Art ist die an der amerikanischen Atlantikküste vorkommende KÖNIGSMAKRELE (*Scomberomorus cavalla*; GL bis 1,70 m, Gewicht bis 45 kg). Im Indopazifik ist eine andere Art, die SPANISCHE MAKRELE (*Scomberomorus commersoni*) sehr weit verbreitet; sie erreicht nicht ganz die Größe ihres atlantischen Vetters. Eine lange Schnauze und eine sehr weite Mundspalte kennzeichnen den WAHOO (*Acanthocybium solandri*; GL bis 1,50 m, Gewicht bis 55 kg), der mit den Spanischen Makrelen nahe verwandt ist. Man trifft ihn als schnellen, ausdauernden Schwimmer in allen tropischen Meeren an. Er gilt ebenso wie die Spanischen Makrelen als ausgezeichnete Speisefisch. Weniger begehrt dagegen sind die Fregattenmakrelen (Gattung *Auxis*), da ihr Fleisch dunkel gefärbt ist; wegen ihrer großen Häufigkeit stellen sie jedoch in vielen Gegenden eine wichtige Eiweißquelle dar. Zu den am weitesten verbreiteten Arten dieser Gattung gehört der UNECHTE BONITO (*Auxis thazard*; GL bis 60 cm).

Die SCHWERTFISCHE (Familie Xiphiidae) haben einen langgestreckten, in der Form den Thunfischen ähnlichen Körper ohne Schuppen; nur die Jungfische besitzen noch kleine, weitgehend rückgebildete Schuppen. Die Körperhaut ist jedoch rauh, da sie von Hautzähnen bedeckt ist, die denen der Hai-

Familie
Schwertfische



Schwertfisch

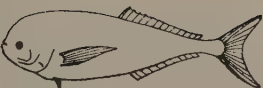
fische ähneln. Erste Rückenflosse kurz, sichelförmig und hoch (etwa Körperhöhe); steht im vorderen Rückenviertel. Zweite Rückenflosse weit hinten auf dem Schwanzstiel, sehr klein. Keine Flössel. Schwanzflosse sichelförmig. Schwanzstiel mit nur einem Längskiel. Afterflosse groß und halbmondförmig; weit von ihr getrennt befindet sich eine zweite, viel kleinere Flosse. Bauchflossen brustständig; falls überhaupt vorhanden, weitgehend rückgebildet. Brustflossen lang und spitz, am Vorderkörper tief angesetzt. Seitenlinie vorhanden, wenn auch undeutlich. Auffälligstes Kennzeichen ist das »Schwert«, ein langer degenförmig vorgestreckter Schnabel, der beim erwachsenen Tier etwa ein Drittel der Gesamtlänge ausmacht: Er wird vom verlängerten Ober- und Zwischenkiefer, Siebbein und Pflugscharbein gebildet, während der Unterkiefer nur ganz wenig ausgezogen ist. Eine ähnliche Verlängerung des Oberkiefers besitzen auch die Fächerfische; sie ist jedoch im Querschnitt rund, während sie bei den Schwertfischen abgeflacht, also wirklich schwertartig ist. Mundspalte reicht bis unter den Hinterrand der Augen; nur die Jungfische besitzen kleine Zähne, die bei den Erwachsenen völlig rückgebildet werden. Kiemenöffnungen groß; Schwimmblase vorhanden. Schon vom Oligozän her bekannt.

Als einzige Gattung und Art umfaßt die Familie den SCHWERTFISCH (*Xiphias gladius*; GL bis über 4 m; Gewicht über 300 kg; Abb. S. 192), der in den tropischen bis gemäßigten Gebieten aller Ozeane weit verbreitet ist. Auch im Mittelmeer, von wo er gelegentlich ins Schwarze Meer vordringt, und entlang der europäischen Atlantikküste bis Südnorwegen wird er angetroffen; in der Nordsee, in skandinavischen Gewässern und in der Ostsee gilt er als Irrgast. Sein Rücken ist blauschwarz, die Seiten sind graublau, der Bauch ist weiß, wobei die Farben ohne scharfe Abgrenzung ineinander übergehen.

Schwertfische sind Einzelgänger der offenen See; nur gelegentlich trifft man sie zu zweien oder gar in einer größeren Gruppe an. Sie jagen als schnelle, gewandte Langstreckenschwimmer Heringen, Makrelen, Hornhechten und im freien Wasser lebenden Kopffüßern nach. Dabei halten sie sich meist dicht unter der Wasseroberfläche auf und verfolgen die Fischschwärme oft über weite Strecken hin. Auf der Nahrungssuche können sie aber auch in tiefe Schichten ziehen, da man sie noch in fünfhundert bis achthundert Meter Tiefe angetroffen hat; hier ernähren sie sich von den dort lebenden Leuchtsardinen.

Die Bedeutung des »Schwertes« beim Nahrungserwerb ist noch nicht sicher bekannt. Man vermutet, daß der Schwertfisch es beim Durchstoßen eines Fischschwarmes kräftig nach rechts und links schwenkt und so seine Beute betäubt oder gar zerstückelt. Nach neueren Beobachtungen soll der Schwertfisch damit auch seine Beute aufspießen, was bisher angezweifelt worden war. Sicher ist, daß der Schwertfisch ein sehr angriffslustiger Bursche ist; abgebrochene Schwerter hat man nämlich in Haien, Walen und auch Bootswänden gefunden. Schon der griechische Dichter Oppian (um 200 n. Chr.) schrieb in seinem Lehrgedicht über diesen Fisch: »Die Natur hat ihre Freigebigkeit auf seinen Mund beschränkt, sie gab ihm ein Schwert, aber seinen Geist ließ sie unbewaffnet.«

Bekannte Laichplätze des Schwertfisches liegen im südlichen Teil der Sar-



Hahnenfisch (s. S. 200).



Fächerfisch (s. S. 200).

gassosee und — in geringerem Ausmaß — im Mittelmeer, wo er sich in den Monaten Juni bis August bei Wassertemperaturen um dreiundzwanzig bis vierundzwanzig Grad Celsius fortpflanzt. Trotz der Größe der Elterntiere haben die Eier nur einen Durchmesser von 1,6 bis 1,8 Millimeter. Sie schweben mit Hilfe einer Ölkugel frei im Wasser. Die ausschlüpfenden Larven und Jungfische sehen anders aus als ihre Eltern: Sie besitzen Stacheln auf den Kiemendeckeln und zwei gleichlange, verlängerte Kiefer, die mit Zähnen besetzt sind, außerdem Schuppen. Derartige Jungfische sind aus unseren Breiten unbekannt; hier findet man nur ausgewachsene Tiere von zwei bis drei Meter Länge auf der Nahrungssuche.

In seinem ganzen Verbreitungsgebiet gilt der Schwertfisch wegen seines wohlschmeckenden Fleisches als sehr geschätzter Speisefisch; von wirtschaftlicher Bedeutung ist er jedoch nur in Japan. Vor allem an der amerikanischen Atlantik- und Pazifikküste finden die Sportangler ein Vergnügen daran, ihm mit Angel und Harpune nachzustellen. Als einer der »Könige des Meerangels« liefert er oft einen sehr erbitterten Kampf, aus dem er nicht selten als Sieger hervorgeht.

Einen langen, eiförmigen, seitlich zusammengedrückten Körper mit winzigen Schuppen haben die HAHNEN- oder DIANAFISCHE (Familie Luvaridae). Sehr kleiner, endständiger Mund, keine zugespitzten Kiefer wie sonst bei allen anderen Makrelenartigen. Rückenflosse auf der hinteren Körperhälfte, gegenüber der sehr ähnlich gebauten Afterflosse. Bauchflossen brustständig, rückgebildet; Schwanzflosse gegabelt. Afteröffnung liegt direkt unter den Brustflossenansätzen und wird von den beiden sehr kleinen Bauchflossen bedeckt (bei den übrigen Makrelenartigen liegt der After dicht vor der Afterflosse). Auch das Skelett zeigt Besonderheiten. Dreiundzwanzig Wirbel. Große Schwimmblase.

Als einzige Gattung und Art dieser Familie kennen wir bisher den HAHNEN- oder DIANAFISCH (*Luvarus imperialis*; GL bis 1,80 m), einen auffälligen Tiefseefisch, der das Mittelmeer und die wärmeren Teile des Atlantiks bewohnt. Von dort dringt er — wenn auch nur sehr selten — nach Norden bis zur Küste Englands vor. Abgesehen von seiner eigenartigen Körperform, ist er an seiner Färbung leicht zu erkennen: Die Grundfarbe ist silbern oder golden mit einem rosigen Schimmer, die Seiten sind himmelblau, der Rücken ist grau und der Bauch silberglänzend. Rücken- und Afterflosse sind gelb-rötlich, die Brustflossen und die Schwanzflosse scharlachrot gefärbt. Die Jungfische unterscheiden sich von den Erwachsenen so sehr, daß sie früher unter einem anderen Namen (*Astrodesmus elegans*) beschrieben worden sind. Sie besitzen nämlich einen verhältnismäßig größeren Kopf und längere Rücken-, After- und Bauchflossen; außerdem ist ihr rot bis violett gefärbter Körper mit runden, dunklen Flecken verziert. Über die Lebensweise der nur sehr selten gefangenen Hahnenfische ist nichts bekannt; sie gelten als ausgezeichnete Speisefische.

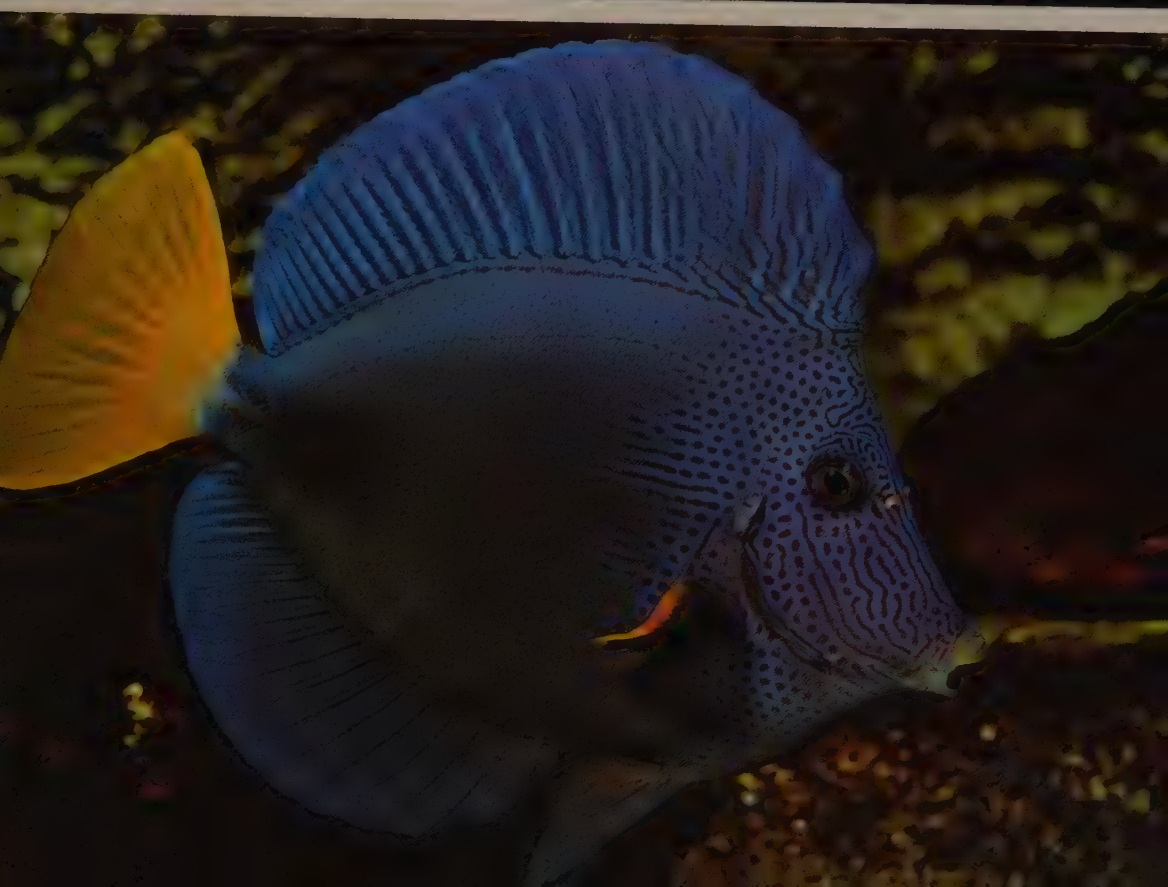
Die letzte Familie der Makrelenartigen ist die der FÄCHER- oder SEGELFISCHE (Familie Istiophoridae). Körper gestreckt, fast torpedoförmig, mit kleinen Schuppen bedeckt. Lange, meist hohe, segelartige erste Rückenflosse; zweite Rückenflosse klein. Zwei Kiele am Schwanzstiel. Sichelförmige Schwanzflosse.

Oben:
Nashornfisch (*Naso lituratus*; vgl. S. 206 u. Abb. S. 182)

Unten:
Der Blaue Doktorfisch (*Acanthurus coeruleus*; s. S. 205) hat im Tagesverlauf einen starken Farbwechsel.

Familie
Hahnenfische

Familie
Fächerfische





Bauchflossen, falls vorhanden, kehlständig, aus zwei sehr stark verlängerten Strahlen bestehend. Oberkiefer zu einem langen, speerförmigen Fortsatz ausgezogen, schwächer als beim Schwertfisch und mit rundlichem Querschnitt; Unterkiefer viel kürzer. Seit dem Eozän bekannt; zehn Gattungen, deren Vertreter im Atlantik, im Indischen und Stillen Ozean weit verbreitet sind.

Am leichtesten zu erkennen sind die EIGENTLICHEN FÄCHERFISCHE (Gattung *Istiophorus*; vgl. Abb. S. 192), da ihre Rückenflossenstrahlen stark verlängert sind (etwa dreimal so hoch wie der größte Körperdurchmesser) und mit den dunkel gefleckten Flossenhäuten ein großes Segel bilden. Die Bauchflossen sind länger als die Brustflossen und können in eine Grube nach hinten zurückgelegt werden. Wie alle anderen Vertreter dieser Gruppe sind auch sie sehr gewandte, schnelle Schwimmer, die sich von Fischen ernähren. Die größte Art ist der PAZIFISCHE FÄCHERFISCH (*Istiophorus orientalis*; GL bis 3,50 m, Gewicht bis 100 kg). Sein nächster Verwandter, der ATLANTISCHE FÄCHERFISCH (*Istiophorus albicans*; Gewicht 55 kg), wird zwar fast gleich lang, erreicht jedoch nur etwa das halbe Gewicht.

Ebenso wie die Eigentlichen Fächerfische besitzen auch die SPEERFISCHE (Gattung *Tetrapturus*) lange Bauchflossen; doch die Rückenflosse ist bei ihnen längst nicht so hoch; der längste Strahl der ersten Rückenflosse ist nicht höher als der Körper. Der KURZSCHNÄUZIGE SPEERFISCH (*Tetrapturus angustirostris*; GL bis 2 m, Gewicht bis 27 kg) kommt im westlichen und mittleren Pazifik vor. Sein ihm sehr ähnlicher Verwandter im Atlantik, der LANGSCHNÄUZIGE SPEERFISCH (*Tetrapturus belone*), besitzt einen längeren Oberkieferfortsatz.

Die ebenfalls hierhergerechneten MARLINE (Gattungen *Istiompax* und *Makaira*; vgl. Abb. S. 192) sind gleichfalls Hochseefische, die nur gelegentlich in küstennahe Gewässer gelangen. Als größte Art der Gruppe und der Fächerfische überhaupt gilt der im Indopazifik lebende SCHWARZE MARLIN (*Istiompax marlina*). Ein riesiges Einzeltier, das man vor Cabo Blanco in Peru fing, wog über vierzehn Zentner und hatte eine Länge von etwa 4,40 Meter. Der Schwarze Marlin ist leicht zu erkennen, da seine Brustflossen ständig weit vom Körper abstehen und nicht mehr zum Körper hin eingefaltet werden können. Der GESTREIFTE MARLIN (*Makaira audax*; Gewicht bis etwa 270 kg) ist dagegen einer der kleineren Fächerfische. Seinen Körper verzieren zehn oder mehr senkrechte Streifen; in der Gegend der Afterflosse ist er seitlich zusammengedrückt. Durch diese seitliche Abflachung unterscheidet er sich von dem ebenfalls im Pazifik lebenden BLAUEN MARLIN (*Makaira ampla*; Gewicht bis 640 kg; vgl. Abb. S. 192), der eine Querstreifung zeigt. Dieser riesige Fisch, von dem eine sehr ähnliche Form auch im Atlantik nordwärts bis etwa Long Island (New York) vorkommt, gilt als einer der schnellsten Schwimmer und besten Springer im Meer: Man hat vielfach Geschwindigkeiten von sechzig bis achtzig Stundenkilometer und Sprünge bis zu vierzig Meter Weite beobachtet. Blitzschnell stürzt er sich in einen Fischschwarm (z. B. Makrelen), bahnt sich mit seinem speerförmigen Schnabel den Weg und schlägt damit wie mit einer Keule um sich; er dreht dann um und beginnt die zerstückelten, zappelnden Opfer zu verspeisen. Wegen seiner »Kampfeslust« zählt er daher neben dem WEISSEN MARLIN (*Makaira albidia*; GL bis 2,75 m, Gewicht bis 50 kg) aus dem Atlantik zu den begehrtesten »Sportfischen«. Sei-

Der Fisch aus Hemingways »Der alte Mann und das Meer«

Oben:
Doktorfisch (*Paracanthurus theutis*; vgl. S. 205)

Unten:
Halbterfisch (*Zanclus cornutus*; s. S. 204) in natürlicher Umgebung.

nen Fang schildert Ernest Hemingway in seiner Erzählung »Der alte Mann und das Meer«. Von seiner Lebensweise bleibt jedoch noch vieles unbekannt, da man erst in letzter Zeit damit begonnen hat, die Biologie dieser Art und seiner Verwandten, ihr Fortpflanzungsverhalten, ihre Wanderzüge zu den Jagdgründen und anderes mehr zu erforschen.

Die DOKTORFISCHE UND VERWANDTEN (Unterordnung Acanthuroidei) sind Meeresfische mit hohem oder länglich eiförmigem, seitlich stark abgeflachtem Körper, der mit kleinen Schuppen bedeckt ist; auch Kopfseiten mehr oder weniger beschuppt. Mund klein, endständig, nicht oder nur wenig vorstreckbar. Kleine Zähne von unterschiedlicher Form (löffelförmig, schneidezahnähnlich, zweispitzig oder gesägt) in einer einzigen Reihe auf den Kiefern. Zwei Familien: Doktorfische (Acanthuridae) und Kaninchenfische (Siganidae; s. S. 208).

Unterordnung
Doktorfische und
Verwandte
von F. Terofal

Bei den DOKTORFISCHEN (Familie Acanthuridae) zeigt das Schädelskelett mehrere abweichende Besonderheiten. Afterflosse mit zwei bis drei Stachelstrahlen, Bauchflosse mit einem Stachelstrahl und zwei bis fünf Gliederstrahlen; zwei Unterfamilien: Halfterfische und Doktorfische i. e. S. (s. S. 205).

Familie
Doktorfische

Die HALFTERFISCHE (Unterfamilie Zanclinae) haben keine Knochenplatten oder Stacheln am Schwanzstiel. Dritter Rückenflossenstachel bandförmig verlängert. Eine Gattung mit wahrscheinlich zwei Arten. Vertreter dieser Unterfamilie sind seit dem Miozän des Tertiärs bekannt.

Unterfamilie
Halfterfische

Diese zu den prächtigsten Bewohnern indopazifischer Korallenriffe zu zählenden Fische besitzen eine große Ähnlichkeit mit den Wimpelfischen (Gattung *Heniochus*; vgl. Abb. S. 115) aus der Familie der Borstenzähner (Chaetodontidae; s. S. 118), mit denen sie jedoch nicht näher verwandt sind. Nicht nur dem menschlichen Beobachter fällt diese Ähnlichkeit auf; auch die Fische selbst scheinen »darauf hereinzufallen«, da sie — zumindest im Aquarium — mit den Wimpelfischen gern in gemischtem Schwarm schwimmen. Die Halfterfische haben nämlich gleichfalls einen scheibenförmigen, seitlich stark zusammengedrückten Körper mit einer breiten Querstreifung in den Farben Schwarz, Weiß und Gelb, ferner eine Rückenflosse mit hohem, schneeweißem und langbewimpeltem Hauptstrahl. Jedoch schon am Schwimmen — an ihrem kräftigen Rudern mit den brettartig steifen Brustflossen — erkennt man ihre Zugehörigkeit zu den Doktorfischen; außerdem besitzen sie neben einigen Eigentümlichkeiten ihres Körperbaues die gleiche, als »*Acronurus*« (s. S. 207) bezeichnete Larvenform.

Bisher kennen wir zwei Arten von Halfterfischen, *Zanclus cornutus* (GL bis 20 cm; Abb. S. 202) und *Zanclus canescens* (GL 8 cm). Die beiden Arten sollen sich nach den Angaben von L. P. Woods aus dem Jahre 1953 durch die Zahl der Rücken- und Afterflossenstrahlen unterscheiden; außerdem hebt Woods Unterschiede in der Färbung und bestimmten Kennzeichen im Körperbau hervor. Andere Forscher dagegen vertreten die Ansicht, daß *Zanclus canescens*, der mit scharfen Dornen im Mundwinkel versehen ist, nur die Jugendform des mit Stirndornen ausgerüsteten *Zanclus cornutus* sei. Erst wenn es gelingt, junge Halfterfische bis zu erwachsenen Tieren aufzuziehen, könnte diese Frage beantwortet werden.

Konrad Lorenz
über das Verhalten
der Halfterfische

Über die Lebensweise der Halfterfische in der Freiheit ist kaum etwas bekannt. Man beobachtet sie meistens, wie sie mit steil aufgerichteter Rückenflosse parallel nebeneinanderschwimmen oder den Bewuchs der Korallenriffe, der zum größten Teil aus feststehenden, niederen Tieren gebildet wird, abweiden. Einen Bericht über ihr Verhalten im Aquarium, über ihre Krankheiten, Lernfähigkeiten, Ringkämpfe und Rangordnungen verdanken wir dem Verhaltensforscher Konrad Lorenz. Er schreibt 1967: »Die plötzlich und unvorhersagbar aufflammenden Kämpfe sind bei diesen Fischen in kleinen Becken außerordentlich gefährlich, und zwar deshalb, weil der unterlegene Fisch – auch ohne daß er wesentlich verletzt ist und sogar nachdem er von dem Sieger getrennt wurde – am Schock sterben kann. Bei sehr hoher Kampf-Erregung kreuzen die Halfterfische die Nasen mit der Rückenseite der lang ausgezogenen Schnauzen gegeneinander, während sie rasch im Kreise umeinander wirbeln. Die Stirndornen und die Einbuchtung des Schnauzenrückens sichern bei diesem Ringkampf einen festen Halt. Eine Rangordnung hat sich nicht ausgebildet. Das einzige, was an das Verhalten der Wimpelfische erinnert, ist, daß sich die Halfterfische bei ihren Auseinandersetzungen regelmäßig die langen Wimpel an der Rückenflosse abbeißen. Andersartigen Fischen gegenüber ist der Halfterfisch völlig friedlich; ich möchte jeden Fortgeschrittenen zu einem Haltungsversuch ermutigen.«

Unterfamilie
Doktorfische i. e. S.

Die DOKTORFISCHE i. e. S., CHIRURGENFISCHE oder SEEBADER (Unterfamilie Acanthurinae) haben einen seitlich abgeflachten, hohen Körper mit langer Rücken- und Afterflosse. Augen verhältnismäßig hoch am Kopf. Starker Gesichtsschädel mit kleinem Mund. Beide Schuppenarten (Rund- und Kamm-schuppen) können auftreten. Eine oder mehrere Knochenplatten, unbewegliche oder aufrichtbare Dornen auf dem Schwanzstiel. Größte Art (s. S. 207) etwa 60 cm lang. Siebzehn Gattungen mit etwa hundert Arten in allen tropischen Meeren, überwiegend auf Korallenriffen.

Farbwechsel

Bei diesen gleichfalls meist sehr prächtig gefärbten Fischen kann die Farbe je nach Stimmung und Tageszeit wechseln. So ist von vielen Doktorfischen eine sogenannte »Drohfärbung« bekannt. Wenn sich zwei Doktorfische bekämpfen, legen sie eine art eigene Kampfzeichnung an. Vielfach sind auch die »Nachthemden« beschrieben worden, ein gänzlich anderes Farbkleid, das diese Fische nach Sonnenuntergang tragen. Eine geographische Farbverschiedenheit zeigen unter anderem der GELBE SEGELBADER (*Zebrasoma flavescens*), der in den Gewässern um die Hawaii-Inseln strahlend gelb, in seinem übrigen Verbreitungsgebiet jedoch braun gefärbt ist, und der BLAUE DOKTORFISCH (*Acanthurus coeruleus*; vgl. Abb. S. 115), der als Jungfisch gelb gefärbt ist und erst nach Eintritt der Geschlechtsreife ein blaues Farbkleid trägt.

Wie bereits bei den Halfterfischen erwähnt, schwimmen die sich immer in Bewegung befindlichen Doktorfische ähnlich wie die Papagei- und Lippfische. Abgesehen von eiliger Flucht, tun sie das gewöhnlich nur mit Hilfe der Brustflossen, die sie gleichzeitig, zuweilen auch unabhängig voneinander, flach wie Flügel nach hinten schlagen. Beim Gleiten benutzen sie diese Flossen zuweilen auch als Tragflächen oder legen sie eng an den Körper. Interessant ist, daß die Doktorfische – ähnlich wie die Vierfüßer mit ihren vorderen Gliedmaßen – in der Lage sind, sich mit den Brustflossen die vordere

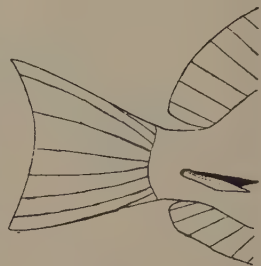
Rumpfseite abzuwischen und den Kopf, ja sogar die Augen zu »kratzen«. Die Schwanzflosse und die beweglichen Enden der Rücken- und Afterflosse werden zum Steuern benutzt.

Das »Doktormesser«, das dieser Fischgruppe den Namen gab, ist bei den einzelnen Gattungen sehr unterschiedlich entwickelt. So besitzen die NASHORN- oder EINHORNFISCHE (Gattung *Naso*; vgl. Abb. S. 182 u. 201), von denen zwölf Arten aus dem indopazifischen Raum bekannt sind, kein bewegliches »Messer«, sondern knöcherne Buckel oder eine scharfe, unbewegliche, dafür aber giftige Klinge. Ihr bekanntester Vertreter ist der NASHORNFISCH (*Naso unicornis*; GL bis 60 cm). Er trägt ein etwa acht Zentimeter langes, nach vorn gerichtetes Horn über der Nase und auf jeder Seite des Schwanzstiels drei eiförmige Knochenhöcker mit einer dreiseitigen schneidenden Platte. Bei anderen Arten bildet sich im Alter anstelle des Hornes nur eine große Beule auf der Stirn. Der Nashornfisch ist an seiner aschgrauen Färbung und seiner bläulich gesäumten Rücken- und Afterflosse zu erkennen. Man beobachtet ihn oft, wie er seine Weideplätze im Korallenriff aberntet, wobei sich die Tiere gern zu dichten, mehrere hundert Fische umfassenden Trupps zusammenschließen. Seine Nachkommenschaft ist jedoch nur schwer zu erkennen; auf einer bestimmten Larvenstufe (Keris-Stadium) besitzen die Larven nämlich einen stark zusammengedrückten, hohen, mit Schuppen bedeckten Körper, dessen Schwanzstiel noch unbewaffnet ist.

Erst bei den SEGELBADERN oder SEGELFISCHEN (Gattungen *Zebрасoma*, durch eine hohe Rückenflosse ausgezeichnet, und *Acanthurus*, auf deutsch »Dornschwanz«; vgl. Abb. S. 115 u. 201) läßt sich das »Doktormesser« auf dem Schwanzstiel bewegen; es ist hinten eingelenkt und kann mit seiner vorderen Spitze nach außen abgespreizt werden. Dadurch zeigt die sonst in einer Grube am Körper flach eingeklappte Schneide des Messers nach vorn. Dieser aus einer Schuppe entstandene Verteidigungsapparat ist scharf geschliffen wie das Skalpell eines Chirurgen; er kann gefährliche Verwundungen verursachen. Wird ein Doktorfisch von einer anderen Fischart angegriffen, so stellt er seine scharfen Messer auf und versucht mit einem Schwanzschlag den Gegner zu zerschneiden, indem er schnell ganz dicht an ihm entlangschwimmt. Trifft er den Feind, so hat der Angreifer eine tiefe und lange Schnittwunde am Körper. Vorsicht ist auch geboten, wenn man einen Doktorfisch aus dem Netz oder der Reuse holen will; so mancher unerfahrene Fischer hat auf diese Weise tiefe Verletzungen an den Händen davongetragen, die mit fürchterlichen Schmerzen und oft erst nach Tagen abklingenden Schwellungen verbunden sind. Daß die Doktorfische jedoch — wie vielfach berichtet — anderen Fischen den Bauch aufschlitzen, um deren Eingeweide verzehren zu können, gehört ins Reich der Märchen; denn diese friedliebenden Tiere ernähren sich nur vom Aufwuchs der Riffe, den sie mit ihren kleinen Mündern geschickt von den Unterlagen abraspeln.

Viele Doktorfischarten sind in letzter Zeit als Zierfische eingeführt worden. Auch im Aquarium nehmen sie leidenschaftlich gern Algen, außerdem gehacktes Garnelen- und Muschelfleisch. Man sollte sie jedoch in nicht zu kleinen Becken halten und stets darauf achten, ob sie sich auch wirklich vertragen; denn obwohl die Tiere in der freien Natur meist in kleineren und

Unterschiedliche
»Doktormesser«



Das »Skalpell« am Schwanzstiel eines Doktorfisches.

größeren Gruppen zusammenleben, sind schon manche von ihnen ebenso wie andere Fischarten im Aquarium durch die ungestümen Schwanzschläge mit aufgerichtetem Dorn zugrunde gegangen. Sie können ja im engen Becken einander nicht ausweichen, wie sie dies am Riff tun. Sonst sind sie im Aquarium sehr haltbare und ausdauernde Pfleglinge.

Larvenentwicklung der Doktorfische

Die formenreichste Doktorfischgruppe ist mit 32 Arten die Gattung *Acanthurus* (vgl. Abb. S. 115), von der vier im Atlantik, alle anderen Arten im Indopazifischen Raum vorkommen. Als größte Art gilt der WEISS-SCHWANZ-DOKTORFISCH (*Acanthurus matoides*, GL über 60 cm), der im Indopazifik von Ostafrika bis Westmexiko weit verbreitet ist. Er geht in tieferes Wasser als seine Verwandten. Über seine Lebensweise, seine Jugendentwicklung und sein Fortpflanzungsverhalten ist — ebenso wie von dem der anderen *Acanthurus*-Arten — immer noch sehr wenig bekannt. Man weiß nur, daß die jungen Doktorfische eine Larvenentwicklung durchmachen und von den erwachsenen Tieren derart verschieden sind, daß sie früher oft verkannt und als »Acronurus« beschrieben wurden. Das erste Larvenstadium der Seebader und wahrscheinlich auch verwandter Gattungen ist nämlich eine im freien Wasser lebende Larve, bei der die vorderen, senkrecht abgespreizten Rücken- und Afterflossenstacheln stark verlängert und mehr oder weniger gezähnt sind. Die Bauchflossen bestehen nur als langer, schwach gesägter Stachel. Buckel oder Stacheln sind auf dem Schwanzstiel noch nicht entwickelt. In der darauffolgenden Entwicklungsstufe (»Acronurus«-Stadium) besitzen die Jungfische einen fast kreisförmigen, schuppenlosen, silbrig glänzenden und durchsichtigen Körper, dessen Haut von senkrechten Strichen durchzogen ist. Die Bezeichnung ist bereits wie bei den Erwachsenen entwickelt; ebenso sind auf dem Schwanzstiel auch schon die »Doktormesser« vorhanden. Nach Durchlaufen dieser Stufe, die im Durchschnitt bei einer Länge von zwanzig Millimeter beendet ist, machen die Jungfische dann eine gründliche Umwandlung (Metamorphose) durch, so daß man nun erst erkennen kann, welche Jungen zu welchen Eltern gehören.

Durch die Untersuchungen von J. E. Randall über die Fortpflanzung und Entwicklung des Doktorfisches *Acanthurus triostegus*, der im Bereich der polynesischen Inseln »Manini« genannt wird, ist diese Art am besten bekannt. Ihr Verbreitungsgebiet reicht von der ostafrikanischen Küste durch den Indopazifik bis zum Golf von Mexiko. Als »Manini« wird jedoch nur die Unterart *Acanthurus triostegus sandvicensis* bezeichnet, die zum Beispiel bei den Hawaii-Inseln sehr häufig vorkommt und dort von Randall beobachtet wurde.

Hochzeit bei Vollmond

Während dieser Doktorfisch in Äquatornähe das ganze Jahr hindurch ablaicht, trifft man laichreife Weibchen bei Hawaii nur in der Zeit von Dezember bis Juli an. Der Auslöser für den Beginn der Laichzeit scheint die sinkende Temperatur zu sein. Außerdem ist der eigentliche Laichakt abhängig von den Mondphasen: Nur bei Vollmond hält der Manini Hochzeit. Beim Männchen werden dann die schwarzen Querbinden auf dem Körper breiter, die unpaaren Flossen nahezu schwarz, während die Mitte der Schwanzflosse hell bleibt. Laichreife Tiere schließen sich zu kleinen Gruppen zusammen, die plötzlich innerhalb des großen Schwarms zunehmend beweglicher werden,

um dann — wie auf ein Kommando — etwa drei Meter nach oben zu schießen und auf dem höchsten Punkt Eier und Samen auszustoßen. Bei einem Weibchen von 12,3 Zentimeter Länge wurde beobachtet, daß es vierzigtausend Eier abgab. Nach dem Laichen mischen sich die Fische wieder unter den Schwarm.

Die zahlreichen Eier schweben mit Hilfe einer Ölkugel im freien Wasser. Bei einer Temperatur von vierundzwanzig Grad Celsius schlüpfen die Larven nach sechsundzwanzig Stunden aus den Eihüllen, beginnen jedoch erst nach fünfeinhalb Tagen Nahrung aufzunehmen. Sie halten sich im flachen Wasser und in den bei Ebbe zurückbleibenden Tümpeln oft in großen Mengen auf. Die Umwandlung von der Acronurus-Stufe zum kleinen Doktorfisch vollzieht sich dann innerhalb von fünf Tagen. Von da an bilden Fadenalgen seine Hauptnahrung, während er vorher kleinen Krebschen und der Brut anderer Fischarten nachstellte. Infolge der Umstellung von der Fleisch- zur Pflanzenkost nimmt die verhältnismäßige Darmlänge vom Jungfisch zum Erwachsenen erheblich zu: Ein Jungfisch von drei Zentimeter Länge besitzt einen etwa zehn Zentimeter langen Darm; bei einer Körperlänge von sechzehn Zentimetern ist der Darm jedoch bereits neunzig Zentimeter lang.

In manchen Gebieten gelten Doktorfische als gute Speisefische, so auch der Manini, der in anderen Gegenden wiederum als »giftig« bezeichnet wird und eine gefürchtete Krankheit, die »Ciguatera«, verursachen soll. Offensichtlich hängt das damit zusammen, daß diese Fische in bestimmten Gegenden und zu manchen Jahreszeiten giftige Algen als Nahrung aufnehmen, deren Giftstoffe in ihrem Fleisch abgelagert werden.

Zur gleichen Unterordnung wie die Doktorfische gehören die KANINCHENFISCHE (Familie Siganidae, GL 30–40 cm, einige bis 60 cm). Bauchflossen innen und außen mit je einem harten Stachelstrahl und dazwischen drei weichen Gliederstrahlen; deshalb wurde für diese Fischgruppe früher die eigene Unterordnung der Zweistachler (Amphacanthi) aufgestellt. Rückenflosse mit dreizehn Stachelstrahlen und zehn Gliederstrahlen (stacheltragender Teil also am stärksten entwickelt); der erste Strahl der Rückenflosse streckt sich als kurzer, scharfer Stachel durch die Haut des Nackens waagrecht nach vorn. Afterflosse durch sieben Stachelstrahlen und neun Gliederstrahlen gestützt. Brustflossen rund und mäßig groß. Schädel skelett weist einige Besonderheiten auf. Drei Gattungen (*Lo*, *Siganites*, *Siganus*) mit etwa dreißig Arten, die im Roten Meer, im Indischen und Pazifischen Ozean zu Hause sind.

Man findet die Kaninchenfische in küstennahen Gewässern; sie wandern manchmal auch ins Brackwasser ein. Zwei Arten kommen sogar im Süßwasser vor. Den Namen »Kaninchenfische« haben sie deshalb erhalten, weil ihr Mund an den der Kaninchen erinnert; die Ähnlichkeit wird noch dadurch unterstrichen, daß die Fische auch wie Kaninchen fast ununterbrochen »mümmeln«. Sie ernähren sich nämlich überwiegend vom Bewuchs der Felsen und von toten Korallenstöcken, den sie mit ihren scharfen Zähnen abgrasen. Sonst ist über ihre Lebensweise nichts bekannt. Bei den Fischern erfreuen sie sich keiner großen Beliebtheit, da sie als Speisefische nicht sehr begehrt sind; einige von ihnen gelten sogar als giftig. Außerdem können ihre scharfen Flossenstacheln sehr schmerzhaft Stiche verursachen. Entlang der Stachel-

Familie Kaninchenfische



Kaninchenfisch

strahlen der Rücken- und Afterflosse liegen nämlich Giftdrüsen, die bei der leisesten Berührung ihren Inhalt in die Stichwunde abgeben.

Die »Deutschen«
erobern
das Mittelmeer

Ebenso wichtig wie interessant sind die in den letzten Jahren gemachten Beobachtungen über das Vordringen der Kaninchenfische ins Mittelmeer. Seit der Eröffnung des Suez-Kanals im Jahre 1869 sind nämlich bereits – neben mehreren anderen Fischen – zwei Kaninchenfischarten (*Siganus rivulatus* und *Siganus luridus*) in dieses für sie neue Gebiet vorgedrungen. Dabei benutzen sie offensichtlich den Weg entlang der israelischen bis zur türkischen Küste. In der Zeit des Zweiten Weltkriegs sind sie dann bis zu den griechischen Inseln, den Kykladen, gelangt; denn dort werden sie von den Fischern allgemein als »germanos« (also als »Deutsche«) bezeichnet. Diese Fische werden aber wohl nicht wegen ihrer giftigen Stacheln so genannt, sondern aufgrund einer Legende, die bei den einheimischen Fischern verbreitet ist. Danach sollen die deutschen Besatzungstruppen während des Zweiten Weltkriegs die »sporos«, die Samen dieser Fische, ins Meer geschüttet haben – und seitdem seien sie da. In Wirklichkeit haben die Kaninchenfische das Gebiet der Ägäis vor etwa dreißig Jahren erreicht – und zwar aus eigenem Antrieb. Wie weit sie in Zukunft – zusammen mit anderen tropischen Arten aus dem Roten Meer – ins westliche Mittelmeer vorstoßen werden, müssen weitere Beobachtungen zeigen.

Unterordnung
Erntefische und
Verwandte
von F. Terofal

Durch eine in der gesamten Fischwelt einmalige Besonderheit zeichnen sich die ERNTEFISCHE und ihre Verwandten (Unterordnung Stromateoidei) aus. Schlund und Speiseröhre besitzen bei ihnen nämlich seitliche Aussackungen mit dicken, muskulösen Wänden, die innen mit warzenartigen Papillen oder Längsfalten ausgekleidet sind. Diese Hautgebilde werden durch Knochen gestützt und können sogar echte Zähne tragen. Die Zähne auf den Kiefern dagegen sind nur gering entwickelt oder fehlen völlig. Vier Familien: Schwarzfische (Centrolophidae; s. unten), Quallenfische (Nomeidae; s. S. 211), Erntefische i. e. S. (Stromateidae; s. S. 213) und Eck- oder Quadratschwänze (Tetragonuridae; s. S. 213). Die ersten drei Familien sind näher miteinander als mit der vierten Familie verwandt, für die man früher vielfach eine eigene Unterordnung (Tetragonuroidei) aufgestellt hat. Der Körper dieser Fische ist immer mit Rundschuppen bedeckt, die gewöhnlich sehr klein und leicht abfallend sind. Die Bauchflossen liegen, falls vorhanden, unter den Brustflossen; sie besitzen einen Stachelstrahl und fünf Gliederstrahlen. Je älter die Tiere werden, um so kleiner werden die Bauchflossen, bis sie bei einigen Arten völlig verschwinden. Die Becken- oder Bauchflossenknochen sind am Schultergürtel nur sehr locker befestigt und beweglich. Außerdem haben die Vertreter der ersten drei Familien die Angewohnheit, mit anderen Meeres-tieren oder mit Treibgut mitzuschwimmen. Einige von ihnen sind sehr wertvolle Nahrungsfische, andere wiederum kleine, selten gefangene Arten.

Familie
Schwarzfische

Die SCHWARZFISCHE (Familie Centrolophidae) unterscheiden sich von den Erntefischen durch ihren längeren Körperbau, eine langgestreckte, nicht zweigeteilte Rückenflosse und durch etwas größere Schuppen. Die Speiseröhre ist bei ihnen mit zahlreichen hornigen, gebogenen Zähnen bewaffnet. Zwölf Gattungen mit meist nur einer oder wenigen Arten, die überwiegend in

wärmeren Meeren vorkommen. Bekannt sind vor allem die Vertreter der beiden Gattungen *Centrolophus* und *Leirus*, die bis in unsere Breiten vordringen und zum Beispiel gelegentlich an der britischen Küste gefangen werden.

Von den SCHWARZFISCHEN i. e. S. (Gattung *Centrolophus*), die vier oder fünf Arten in mitteltiefen Gewässern an den Atlantikküsten, Kalifornien und Australien umfassen, kommt der SCHWARZFISCH (*Centrolophus niger*; GL bis 70 cm) im Mittelmeer und im Ostatlantik bis Südafrika vor. Braunschwarz mit länglichen Flecken auf den Flossen und dem Rumpf; Ansatz der Rücken- und Afterflosse beschuppt; Auge mit Fettlid.

Obwohl der Schwarzfisch anscheinend in küstenfernen Gewässern des Ärmelkanals sowie im Süden und Westen Irlands recht häufig auftritt, wird er nur selten beobachtet — meist nur dann, wenn er Treibholz und Booten ins seichtere Wasser nachfolgt. Dann haben die Fischer wegen seines wohl-schmeckenden Fleisches ein Auge auf ihn. Über seine Ernährungs- und Fortpflanzungsweise ist nichts bekannt. Sein naher Verwandter, der BRITISCHE SCHWARZFISCH (*Centrolophus britannicus*) wird noch seltener gefangen. Er besitzt einen noch längeren Körper. Seine Rückenflosse macht etwa die Hälfte der Körperlänge aus, während sie bei seinem Vetter nur ein Drittel der Körperlänge beträgt.

Die WRACK- oder FASSFISCHE (Gattung *Leirus*) unterscheiden sich von den Schwarzfischen i. e. S. durch einen etwas kürzeren, höheren, seitlich zusammengedrückten Körper und durch eine längere Afterflosse. Zwei Arten davon kommen auch in unseren Breiten vor. Unter ihnen ist der MEDUSENESSER (*Leirus medusophagus*; GL bis 24 cm) ein Oberflächenfisch mit sehr weiter Verbreitung; man findet ihn sowohl im Atlantik und Mittelmeer als auch im Pazifik. In nördlichen Breiten ist er sehr selten; so kennt man aus den britischen und irischen Gewässern nur ein einziges Tier dieser Art. Körper eiförmig, seitlich stark zusammengedrückt. Färbung blaß olivfarben mit dunklen Marmorierungen; unpaare Flossen mit schwarzen Punkten verziert. Stacheln der Rückenflosse mit den Weichstrahlen verbunden, wenig entwickelt. Schwanzflosse abgerundet. Skelett und Muskeln sehr weich.

Seinen wissenschaftlichen Artnamen und die deutsche Bezeichnung »Medusenesser« verdankt dieser Fisch seiner Vorliebe für große Quallen, zwischen deren Fangarmen er sich gern aufhält; daneben findet man ihn aber auch zwischen treibendem Tang oder unter Wrackteilen, wo er sich von daran haftenden kleinen Lebewesen ernährt. Diese Verbindung mit Treibgut besteht wahrscheinlich nur in der Jugend, wie aus dem Mittelmeer bekannt ist. Ältere Tiere dagegen beobachtete man beim Verfolgen von Heringsschwärmen bis in Buchten hinein.

Gleichfalls in gemäßigten Zonen des Nordatlantik kommt der BARSCHARTIGE WRACKFISCH (*Leirus perciformes*; GL bis 35 cm) vor. Körper gestreckter, Rückenflossenstacheln deutlich sichtbar, Schwanzflosse gegabelt. Als kennzeichnender »Wrackfisch« hält er sich eng an Treibgut; so findet man ihn unter treibenden Brettern, Balken, alten Obstkisten und leeren Kanistern. Seine Heimat sind die wärmeren Gebiete des Ostatlantik und das Mittelmeer; man findet ihn aber auch nicht selten an der amerikanischen Atlan-



Schwarzfisch

tikküste; dort wird gelegentlich nach ihm gefischt, da sein Fleisch sehr gut schmeckt.

In unseren Breiten dagegen ist das Auftreten eines Wrackfisches immer eine kleine Besonderheit, die genau schriftlich festgehalten wird. So wurde im Oktober 1874 bei Penzance in Cornwall (England) ein Wrackfisch gefangen, der in einem treibenden hölzernen Fischkasten steckte, aus dem er nicht mehr entweichen konnte; seine Nahrung bildeten die Seepocken, die sich an den Wänden des Behälters angesiedelt hatten. Wie aufregend der Fang dieser seltenen Fischart sein kann, darüber berichtete uns J. T. Jenkins in seinem Buch über die Fische der britischen Inseln:

Man hielt ihn
für ein
Zauberwesen

»Im September 1901 folgte ein großer Schwarm von Wrackfischen einem treibenden Baumstamm, der völlig mit Seepocken bedeckt war, bis er in eine Bucht auf der Südinself Araninseln (Irland) getrieben wurde; hätten die Einwohner die halbkreisförmige Bucht mit Netzen abgesperrt, wäre eine Unmenge dieser Fische in ihren Netzen gefangen worden. Sobald sie jedoch von einer seitlich gelegenen Anhöhe die Fische sahen, die — wie Kälber am Euter der Kühe — Seepocken in ihren Mündern hatten, bekamen sie es alle mit der Angst zu tun, da sie vermuteten, es seien kleine Zauberwesen. Sie rannten allesamt weg — bis auf einen alten Mann. Als nun der Stamm ans Ufer geworfen wurde, sprangen etwa vierhundert Fische mit aufs Trockene und hüpfen am Strand herum. Einigen gelang es, wieder ins Wasser zu kommen; andere starben und wurden mit der nächsten Flutwelle weggespült — außer zwei Fischen, die der alte Mann mit sich nach Hause nahm. Als er dort ankam und seine Frau und seine Söhne die beiden Fische sahen, erlaubten sie ihm nicht, diese Tiere mit ins Haus zu nehmen, da sie niemals zuvor solche Lebewesen gesehen hatten; es waren in ihren Augen verhexte Geschöpfe, die nur wie Fische aussahen. Einige Tage später fischte ein anderer Mann etwa eine halbe Meile von der Küste entfernt in seinem Boot, als er plötzlich einen der seltsamen Fische nahe der Wasseroberfläche schwimmen sah. Voller Angst ruderte er sofort ans Ufer und wagte sich drei Tage lang nicht mehr aufs Meer hinaus.«

Heutzutage untersuchen die Fischer dort jedes Treibgut und hoffen, einen Wrackfisch zu finden; denn inzwischen weiß man, daß sein Fleisch sehr gut schmeckt.

Familie
Quallenfische

Bei den QUALLENFISCHEN (Nomeidae) besitzt der hintere Teil des Schlundes seitliche Aussackungen, die innen mit zahlreichen Längsfalten ausgekleidet sind. Diese Falten werden durch einen Knochen gestützt und tragen echte Zähne. Von den nahe verwandten Erntefischen unterscheiden sich die Quallenfische jedoch schon rein äußerlich durch den Besitz einer gutentwickelten ersten Rückenflosse mit Stachelstrahlen; man bezeichnet sie deswegen auch als »Halbmakrelen«. Die unter den Brustflossen gelegenen, oft großen Bauchflossen besitzen einen Stachel und fünf Strahlen, deren innerster durch ein Häutchen am Körper angeheftet ist; sie können wie ein Fächer zusammengeklappt und in eine mehr oder weniger gutentwickelte Rinne am Bauch eingeschlagen werden. Fünfundzwanzig bis sechsundzwanzig Wirbel. Zehn Gattungen: *Bathyseriola*, *Caristoides*, *Ictius*, *Mandelichthys*, *Neptomenus*, *Nomeus*, *Paracubiceps*, *Psenes*, *Seriola* und *Thecopsenes*.



Quallenfisch

Meist sind es kleine, in warmen Meeren vorkommende Fische, deren Nahrung Quallen, Krebstiere und Fischbrut bilden. Da sie zumindest in der Jugend im offenen Meer leben, werden sie gelegentlich in Schwimmschleppnetzen gefangen; das ist zum Beispiel bei den »Schwebmakrelen« (Gattung *Psenes*) der Fall. Man fängt jedoch meist nur sehr kleine Tiere; deshalb liegen über ihre Höchstlängen, ihr Alter oder ihre Ernährungsweise keine genauen Berichte vor. Am bekanntesten ist der im Atlantischen und Indischen Ozean sehr weit verbreitete QUALLenfisch (*Nomeus gronovii*; GL 10 cm; Abb. S. 101). Seine schwarzen Bauchflossen sind sehr lang und breit, so daß er von oben betrachtet an einen kurzflossigen Fliegenden Fisch erinnert. Diese kleine Fischart wurde zum erstenmal von Gmelin im Jahre 1777 als »Grundel« unter dem Namen »Gobius gronovii« zu Ehren des holländischen Senators und Fischsammlers L. Th. Gronovius beschrieben. Diesen Namen wandelte der französische Naturwissenschaftler Georges Cuvier im Jahre 1817 in »*Nomeus gronovii*« um — nach dem altgriechischen Wort »nomeus« (auf deutsch »Schäfer« oder »Hirte«). Weshalb Cuvier diesen Gattungsnamen wählte, ist nur schwer verständlich, wenn man die Verhaltensweise dieser Fische betrachtet; sie benehmen sich nämlich mehr wie eine Schafherde als wie der dazugehörige Hirte. Man findet sie zwischen den drei bis vier Meter langen, für die meisten anderen Meerestiere gefährlichen Fangarmen der »Spanischen Galeere«, einer Riesenqualle aus der Gattung *Physalia* (s. Band I), mit der sie mitschwimmen, wie es auch junge Stachelmakrelen (s. S. 100) bei verschiedenen anderen Quallen tun.

In vielen Gebieten, in denen die Quallenfische nur zeitweilig auftreten, werden sie lediglich dann beobachtet, wenn an der Küste auch gleichzeitig die Spanischen Galeeren durch den Wind angetrieben werden. Fängt man eine solche Qualle vorsichtig mit dem Netz aus dem Wasser, so sind meist ein oder mehrere Quallenfische, sehr häufig von unterschiedlicher Größe, darunter; so fand man unter einer einzigen Spanischen Galeere bis zu zehn Quallenfische. Über das Zusammenleben der Quallenfische und der Spanischen Galeere hat man schon die verschiedensten Vermutungen aufgestellt. So soll der Fisch durch lebhaftes Umherschwimmen andere kleine Fischarten in das Todesgebiet der mit zahllosen Giftzellen besetzten Quallenfangarme locken und auf diese Weise mithelfen, die Qualle mit Nahrung zu versorgen; Brocken davon, teilweise schon vorverdaut, fallen dem Fisch dann wieder als »Belohnung« zu, ebenso wie ein Schiffshalter einen solchen »Lohn« von »seinem« Haifisch erhält. Obwohl dies recht unwahrscheinlich anmutet, lähmt die Qualle zweifelsohne viel mehr Tiere, als sie selbst verbrauchen kann — den Rest könnten also die »Gäste« verzehren. Daneben erhält der Quallenfisch sicher auch Schutz vor seinen Feinden; denn kaum ein Verfolger wird sich in diese Gefahrenzone wagen. Wie es dem Quallenfisch gelingt, unter die Qualle zu gelangen und dort zu leben, ist noch immer unbekannt. Ist der Fisch unempfindlich gegenüber dem tödlichen Gift der Qualle? Enthält seine Haut einen chemischen Stoff, der das Abschießen der Nesselbatterien auf den Fangarmen verhindert? Oder erreicht er seine verhältnismäßige Sicherheit nur dadurch, daß er äußerst gewandt und mit bestimmten Bewegungen aus seinem Schutzort heraus- und hineinschwimmt, so daß er bei



Die Quallenfische halten sich zwischen den Fangfäden der Spanischen Galeere auf.

Qualle und Fische
— echte Symbiose?

Familie
Erntefische i. e. S.



Erntefisch i. e. S.

einem »falschen« Körper- oder Flössenschlag sofort genesselt würde? Eine Antwort auf diese Fragen konnte bis heute noch nicht gegeben werden.

Im Gegensatz zu den Quallenfischen besitzen die ERNTEFISCHE i. e. S. (Familie Stromateidae) seitliche Speiseröhrensäcke, die anstelle von Längsfalten auf ihrer Innenseite warzenartige, mit kleinen büstenförmigen Zähnen besetzte Papillen tragen. Körper meist silbern gefärbt, eiförmig gestreckt, seitlich zusammengedrückt und mit kleinen, gewöhnlich hinfalligen Rundschuppen bedeckt. Kopf größtenteils beschuppt. Seitenlinie einfach und vollständig entwickelt. Mund mäßig klein, besitzt nur schwache Kiefer mit einer schneidenden Kante und einer einzigen Reihe von kleinen, schlanken, spitzen Zähnen; nur bei wenigen Arten auch Gaumen und Zunge bezahnt. Rückenflosse lang, weist einen kurzen, stachelstrahligen Teil auf, der jedoch mehr oder weniger unter der Haut versteckt ist. Afterflosse mit meist drei kleinen Stachelstrahlen und einem langen Weichstrahlenteil. Da die oberen Strahlen der Brustflossen schneller als die unteren wachsen, sind diese Flossen bei den Jungfischen meist breiter, bei den Erwachsenen mehr zugespitzt und verhältnismäßig länger. Bauchflossen fehlen bei erwachsenen Tieren. Skelett niemals stark verknöchert, auch Kiemendeckelknochen sind nur dünne Plättchen. Zwölf Gattungen mit zahlreichen Arten in gemäßigten und tropischen Meeren.

Der DECK- oder PAMPELFISCH (*Stromateus fiatola*; GL bis 30 cm), auch Meerfeige oder Gemeine Pampel genannt, der einzige Vertreter seiner Gattung, lebt im freien Wasser des Ostatlantik von Portugal bis Südafrika und des Mittelmeeres; zumindest während der Sommermonate kommt er jedoch auch in Küstengewässern vor. Dort wird er zuweilen gefangen, obwohl sein Fleisch nicht sehr geschätzt ist.

Gute Speisefische dagegen sind die an der asiatischen Küste des Indischen und Stillen Ozeans lebenden Angehörigen der Gattung *Pampus*; sie unterscheiden sich von den übrigen Erntefischen unter anderem durch ihre kleinen, engen Kiemenöffnungen. Die SILBERNE PAMPEL (*Pampus argenteus*; GL bis 30 cm) bewohnt die Küstengewässer und dringt auch bisweilen ins Brack- und Süßwasser ein. Ihr naher Verwandter, die CHINESISCHE PAMPEL (*Pampus chinensis*; GL bis 21 cm) lebt ebenfalls im Küstenbereich.

An der amerikanischen Ostküste ist der BUTTERFISCH (*Poronotus triacanthus*; GL bis 30 cm) weit verbreitet. Entlang der Pazifikküste Nordamerikas dringt der KALIFORNISCHE POMPANO (*Palometa simillina*; GL bis 25 cm) am weitesten nach Norden vor; er ist nicht zu verwechseln mit dem Echten Pompano, einer Stachelmakrele (vgl. S. 103). Ähnlich wie die Quallenfische halten sich die Jungfische des Kalifornischen Pompano ebenfalls zwischen den Fangarmen großer Staatsquallen (*Siphonophora*; s. Band I) auf.

Familie
Eckschwänze

Zur Familie der ECK- oder QUADRATSCHWÄNZE (Tetragonuridae) gehört nur eine Gattung mit einer einzigen Art, der QUADRATSCHWANZ oder ALET (*Tetragonurus cuvieri*; GL bis 35 cm). Schon sein äußeres Erscheinungsbild ist von dem der übrigen Erntefischartigen sehr verschieden: Körper langgestreckt, spindelförmig, mit gekielten, rautenförmigen Schuppen bedeckt, die in schrägen Querreihen angeordnet sind, Schuppen einer Reihe sind miteinander vereinigt. Da diese Schuppen sehr hart sind, sieht der ganze Körper wie aus



Eckschwanz

Holz geschnitzt aus. Rückenflosse lang, vorderer Teil durch zahlreiche kurze Stachelstrahlen gestützt. Auf beiden Seiten des Schwanzstiels eine vorspringende Kante. Bauchflossen mit einem Stachel und fünf Gliederstrahlen, etwas hinter den tiefangesetzten Brustflossen. Beckenknochen und Schultergürtel nicht vereinigt. Keine Schwimmblase. 58 Wirbel.

Das Gebiß des Quadratschwanzes ist sehr eigenartig. Die beiden Äste des Unterkiefers erheben sich schräg nach oben und sind mit einer Reihe spitzer, scharfkantiger Zähne versehen, die wie eine Säge wirken. Beim Schließen des Mundes schieben sie sich zwischen die Oberkieferäste. Außerdem befinden sich eine Reihe spitzer Zähne auf dem Gaumenbein und zwei Reihen auf dem Pflugscharbein. Daß diese Fischart zur Unterordnung der Erntefischartigen zu zählen ist, beweist der Bau des Vorderdarmes: Auch hier hat die Speiseröhre seitliche Aussackungen mit spitzen, warzenartigen Papillen, die jedoch ohne Zähne sind.

Der Quadratschwanz wurde bisher nur selten im Mittelmeer, in den angrenzenden Teilen des Atlantik und eigenartigerweise auch im Südpazifik gefangen. Sein Körper ist von dunkel weinroter, nach dem Bauche zu grünlicher Färbung mit Silber- oder Goldglanz; die schwarzgesäumten Flossen sind goldgelb oder auch grünlich. Über seine Lebensweise ist kaum etwas bekannt. Man vermutet, daß er sich tagsüber in tiefen Gewässerschichten aufhält und nur nachts an die Oberfläche steigt; dort soll er sich fast ausschließlich von Quallen ernähren.

Nach den Angaben von Risso, der diese Fischart im Jahre 1810 benannte und wissenschaftlich beschrieb, steigen die erwachsenen Fische während des Monats August aus großen Tiefen auf, um in der Nähe der Küsten abzuliegen. C. Emery beobachtete 1882, daß sich die Jungfische in den Atemhöhlen großer Salpen (Manteltiere; s. Band III) aufhalten und dort offensichtlich Schutz finden; sonst liegen keine Berichte über dieses Verhalten vor.

Für die Fischer ist der Quadratschwanz wertlos, da sein Fleisch als giftig gilt; es soll heftiges Brennen im Halse, Erbrechen, Durchfall und Gliederschmerzen hervorrufen. Die Ursache dafür liegt wahrscheinlich in der Ernährungsweise der Eckschwänze, da sie mit den Quallen auch deren Nesselkapseln aufnehmen und ihr Gift im Fleisch ablagern.

Zehntes Kapitel

Labyrinthfische, Hechtköpfe und Stachelaale

Unterordnung
Labyrinthfische
von H. Meinken

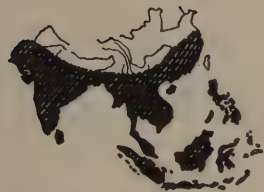
Familie
Kletter- und
Buschfische

Mit den beiden Unterordnungen der Labyrinthfische und Hechtköpfe (s. S. 226) beschließen wir die Schilderung der Barschartigen Fische. Wir rei-
hen ihnen in diesem Kapitel noch die Ordnung der Stachelaale (s. S. 226)
an. Die Aufspaltung der LABYRINTHFISCHE (Unterordnung Anabantoidei) in
Familien geht im wesentlichen auf Jordan zurück, der sie bereits 1923 in die
Familien der Kletter- und Buschfische (s. unten), Labyrinthfische (s. S. 217),
Küssenden Guramis (s. S. 225) und Großguramis (s. S. 225) unterteilte.

Die KLETTER- und BUSCHFISCHE (Familie Anabantidae) umfassen die Gattun-
gen KLETTERFISCHE (*Anabas*) und BUSCHFISCHE (*Ctenopoma*), ferner die Gattun-
gen (wahrscheinlich nur Untergattungen) *Sandelia* aus dem südlichen Afrika
und *Malpulutta* aus Ceylon. Der griechische Name »Anabas« bedeutet »Hin-
aufkletterer« und weist darauf hin, daß diese Fische in der Lage sind, das
Wasser zu verlassen.

Einzige Art seiner Gattung ist der KLETTERFISCH (*Anabas testudineus*; GL
im Freileben bis 30 cm, im Aquarium selten mehr als 25 cm). Körper ge-
streckt, mittelhoch, seitlich vor allem gegen die Schwanzflosse hin kräftig
zusammengedrückt, barschartig mit langer, kräftig entwickelter Rückenflosse,
die in ihrem vorderen Teil von starken Stacheln, im rückwärtigen Teil von
Weichstrahlen gestützt wird; ihr Beginn liegt über dem Kiemendeckelrand.
Afterflosse ebenfalls lang; Brust- und Bauchflossen kurz, aber von kräftigen
Strahlen gestützt; Körper mit harten Kammschuppen bedeckt. Hinterrand
des stark abspreizbaren Kiemendeckels und des Unterdeckels (Suboperculum)
sowie der untere Rand des Voraugenknochens (Praeorbitale) mit kräftigen
Stacheln. Zusätzliches Atmungsorgan in einer nackenwärts gelegenen Aus-
buchtung der Kiemenhöhle.

Dieses »Labyrinth« ermöglicht es dem Kletterfisch, auch außerhalb des
Wassers seinen Sauerstoffbedarf zu decken. Bei Regenfällen oder bei genügen-
der Luftfeuchtigkeit ist der Fisch in der Lage, das Wasser zu verlassen und
über Land zu wandern. Die Tiere schlängeln sich dann mit ziemlicher Ge-
schwindigkeit vorwärts, können Steine und liegende Baumstämme überklet-
tern oder kurze Hänge hinauf- und hinuntersteigen. Zielsicher wandern sie
zur nächsten Wasserstelle. Ihr Antriebsorgan ist dabei die schnell hin- und
herbewegte Schwanzflosse. Gestützt wird der Körper bei diesen Wanderungen
durch die weit abgespreizten, bestachelten Kiemendeckel, die harten Brust-
flossenstrahlen und die mit einem Stachel versehenen Bauchflossen. Bei eini-



Kletterfisch (*Anabas testu-
dineus*).



Kletterfisch

germaßen ebenem Boden kann der Kletterfisch in wenigen Minuten zweihundertfünfzig Meter und mehr schaffen. Daß er aber auf Palmen oder andere Bäume steigt, gehört in das Reich der Fabel. Wenn keine Wasserstelle mehr erreichbar ist, graben sich die Fische tief in den feuchten Boden ein und überdauern in einem Ruhezustand die lebensbedrohende Trockenzeit. Sie können dann mit dem Spaten erbeutet werden. Denn sie sind wegen ihres grätenarmen Fleisches geschätzt und haben zudem den Vorteil, daß sie in Tonkrügen in feuchtem Schlamm längere Zeit lebend erhalten werden können. Nach Day werden sie in manchen Gebieten sogar roh gegessen. Auch bei den Anglern sind sie beliebt, da sie leicht »anbeißen«. Im Gegensatz zu den Schlangenkopffischen (s. S. 44) und den nahe verwandten Buschfischen sind sie keine Fleischesser, sondern leben von gemischter Kost; im Aquarium nehmen sie neben jeder Art tierlicher Nahrung auch gern Salat. Ihr Verbreitungsgebiet reicht von den Philippinen und Südchina über den indomalaischen Raum bis nach Belutschistan und Ceylon.

Der Kletterfisch wurde bereits um 1891 lebend bei uns eingeführt. Obgleich ihm eine gewisse Intelligenz nicht abzusprechen ist, lebt er ruhig und schüchtern als Einzelgänger, läßt sich am Tage kaum sehen und ist nur nachts rege. Die abgelegten Eier treiben an der Wasseroberfläche; ihre Brut betreuen die Eltern nicht, sie stellen aber den ausgeschlüpften Jungfischen auch nicht nach.

Die BUSCHFISCHE (Gattung *Ctenopoma*; vgl. Abb. S. 129), deren Verbreitungsgebiet auf das tropische und subtropische mittlere, östliche und südliche Afrika beschränkt ist, sind mit dem asiatischen Kletterfisch nahe verwandt und ähneln ihm in der Körperform weitgehend. Körper wie beim Kletterfisch bei einigen Arten mit harten Kammschuppen, bei anderen jedoch bereits teilweise mit Rundschuppen und nur an verschiedenen Stellen noch mit Kammschuppen bedeckt. Mundspalte verhältnismäßig groß; keine harten Stacheln an den Kiemendeckelrändern. Bei einigen Arten ist der Kiemendeckel am Rande ganz glatt und ohne Bezahnung, bei anderen gesägt oder leicht gezahnt, aber nie bestachelt. Zusätzliches Atmungsorgan nur gering entwickelt; Kiemenapparat aber dafür um so besser.

Alle Buschfische gehen nur selten zum Luftholen an die Wasseroberfläche und ersticken nicht, wenn ihnen dies unmöglich gemacht wird. Sie schleichen entweder ihre Beute an oder erschnappen sie nach Art der Barsche im Zustoßen oder nach kurzer Verfolgung. Der PFAUENAUGEN-BUSCHFISCH (*Ctenopoma oxyrhynchus*) ähnelt einem toten Blatt wie der Südamerikanische Blattfisch (*Monocirrhus polyacanthus*; s. S. 123) und pirscht sich unter Ausnutzung dieser »Tarnung« ganz langsam an den Beutefisch heran; wenn er schräg über der Beute »treibt«, schnappt er plötzlich zu. Mehrere Arten nehmen aber auch zusätzlich pflanzliche Nahrung auf und gewöhnen sich im Aquarium an Kunstfutter, an Regenwürmer, Enchytraeen, Tubifexwürmer und ähnliches, ferner an Fleischstückchen.

In seinem großen Werk über die Fische Afrikas zählt Boulenger bis 1912 sechzehn verschiedene Arten auf, die sich nach der Körperform und der Färbung alle nicht sehr voneinander unterscheiden. Die kleinsten sind der ZWERGBUSCHFISCH (*Ctenopoma nanum*; GL 6–7 cm) und der etwa gleichgroße PRACHTBUSCHFISCH (*Ctenopoma ansorgi*), die größten der KAP-BUSCH-



Buschfische (*Ctenopoma*)



Labyrinthfische (Belontiidae).

Familie Labyrinthfische



Inselmakropoden (Belontia; s. S. 218).



Ceylon-Makropode
(s. S. 218).



Makropoden (Macropodus;
s. S. 218)

FISCH (*Ctenopoma bairdii*; GL bis 20 cm), der SEITENFLECK-BUSCHFISCH (*Ctenopoma maculatus*) und der SCHWANZFLECK-BUSCHFISCH (*Ctenopoma kingsleyae*). Bis heute sind der Wissenschaft etwa zwanzig Arten bekannt. Verschiedene wurden in Aquarien gezüchtet. Größere Formen wie der Schwanzfleck-Buschfisch und der Pfauenaugen-Buschfisch haben frei an der Oberfläche schwimmende Eier; bei den kleineren obengenannten Arten baut das Männchen unter großen Schwimmblättern aus eingespeicherter Luft ein Schaumnest. Auch »maulbrütende« Arten, die Eier und Brut im Munde aufziehen, soll es bei den Buschfischen geben. Der Laichakt findet ähnlich wie bei den Kampffischen (s. S. 221) statt.

Die LABYRINTHFISCHE (Familie Belontiidae) stellen die bunteste, formenreichste Hauptgruppe der durch ein Labyrinth atmenden Fische dar. Körperbau nicht einheitlich; langgestreckt wie bei Kampffischen (s. S. 221) bis hochgebaut wie bei Küssenden Guramis (s. S. 225); meist mit harten Kammschuppen bedeckt; Rücken- und Afterflosse kräftig entwickelt, im vorderen Teil von harten Strahlen, im rückwärtigen Teil von Weichstrahlen gestützt. Afterflosse immer lang, meist prächtig gefärbt, oft hinten noch wimpelartig ausgezogen. Rückenflosse kann lang oder kurz sein. Fast immer sind der erste oder auch die beiden ersten Strahlen der Bauchflossen zu langen Tastorganen ausgezogen. Schwanzflosse rund oder in der Mitte bzw. in den oberen und unteren Strahlen lang ausgezogen; bei fast allen Arten prächtig gefärbt. Verbreitung ausschließlich in Südostasien.

Mit Hilfe ihres Labyrinthes sind die Labyrinthfische weitgehend von der Kiemenatmung unabhängig. Ihren Lebensraum bilden deshalb stark verunkrautete Flüsse, Bäche und Kanäle, Teiche, Bewässerungsgräben, auch die schlammreichen überschwemmten Reisfelder, selbst kleine Wasserlöcher und verschmutzte Wasseransammlungen. Ab und zu kommen freilich vereinzelte Tiere oder kleine Gruppen in klaren Gebirgsgewässern vor. Als Anpassung an die Schwierigkeiten eines Lebens in verunkrautetem oder stark trübem Wasser tragen die meisten Labyrinthfische auf den stark fadenförmig verlängerten und nach allen Richtungen hin sehr beweglichen ersten Strahlen der Bauchflossen hochempfindliche Tast- und Riechzellen; bei den Fadenfischen (Gattungen *Colisa* und *Trichogaster*; vgl. Abb. S. 220 u. S. 229) läßt sich das im Aquarium gut erkennen. Man kann beobachten, wie die Tiere sich mit diesen weit nach vorn gestreckten, vorwärts und seitwärts bewegten »Fühlern« vorsichtig durch die Pflanzen tasten; vor allem tun sie dies, wenn sie in ein anderes Becken gesetzt wurden oder wenn man starke Veränderungen im Pflanzenwuchs ihres Behälters vorgenommen hat. Mit den »Fühlern« suchen oder tasten sie auch eine Wasserstelle ab, an der sie sich eine neue Luftblase holen wollen.

Als Nahrung nehmen die Labyrinthfische alles, was verdaulich ist; einige genießen den guten Ruf, ausgezeichnete Vertilger von Scheibenwürmern (Planarien; s. Band I) zu sein, die im Aquarium recht lästig fallen können. Mit Ausnahme der MAKROPODEN (Gattungen *Macropodus* und *Belontia*), die ab und zu gegen Artgenossen und andere Fische unverträglich sein können, sind alle als Friedfische zu bezeichnen. Sie lassen sich auch verhältnismäßig leicht züchten. Manche laichen selbst in Gegenwart anderer Fische,

so zum Beispiel manche Kampffische, Fadenfische und Makropoden; sie wissen ihr Gelege und ihre Brut aber erfolgreich gegen Angreifer zu verteidigen.

Einige Arten bauen kunstvolle Schaumnester aus eingespeichelten Luftblasen, die oft mit Pflanzenteilen untermischt sind und meist an Pflanzenblätter angelehnt werden — so die Kampffische, Fadenfische und Makropoden. Unter den Kampffischen finden wir auch »Maulbrüter«. Bei den Küssenden Guramis treibt der Laich frei an der Wasseroberfläche. Der Schwede Sten Forselius hat sehr interessante Versuche über den Nestbau besonders beim ROTEN ZWERGFADENFISCH (*Colisa lalia*; s. S. 224 u. Abb. S. 229) angestellt. Dabei zeigte sich, daß ein paarungsbereites Männchen immer sofort ein großes, ihm angebotenes Nest der gleichen Art annimmt; am Höhepunkt der Paarungsbereitschaft aber besetzt es auch ein artfremdes Nest. So tat dies ein Zwergfadenfisch mit dem Nest eines Kampffisches. Sind mehrere nestbauende Männchen im Aquarium, so ist der Diebstahl von Baustoffen durchaus üblich; meistens aber versucht der bestohlene Fisch durch sofortigen heftigen Angriff auf den Dieb weitere Plünderungen zu verhindern.

Die Nester der einzelnen Arten sind je nach den gebotenen Baustoffen verschieden; ihre Größe hängt von der des bauenden Männchens ab. Das Nest eines Roten Zwergfadenfisches ist leicht kenntlich durch die starke Verwendung von Pflanzenteilen. Man hat Versuche mit Mischlingsmännchen angestellt; diese Fische waren beim Bauen sehr unsicher und schienen von Mal zu Mal die Nestformen abzuändern. Der besondere Nesttyp ist offensichtlich davon abhängig, ob die Männchen schleimerzeugende Drüsen im Munde haben oder nicht. Manche Weibchen wie die der Zwergfadenfische bringen es mehrmals im Jahr auf zweitausend Eier.

Die INSELMAKROPODEN (Unterfamilie Belontiinae, Gattung *Belontia*) umfassen nur zwei Arten. Der ARCHIPEL-MAKROPODE (*Belontia hasselti*; GL bis 20 cm) lebt in Java, Sumatra und Borneo. In der Körperform erinnert er stark an den bekannten Großflosser oder Paradiesfisch (s. unten). Die Flossen sind aber nicht so stark entwickelt, und die fahnenartigen Fortsätze an der Rücken-, After- und Schwanzflosse fehlen. Brust- und Bauchflossen sind grün, Rücken- und Afterflosse schwärzlich bis olivgrün, die Flossenhäute zwischen den Strahlen schön violett, die Schwanzflosse mit wabenartiger Zeichnung. Der CEYLON-MAKROPODE (*Belontia signata*; GL 13–15 cm) bewohnt in seiner Heimat die Bäche und Flüsse in lockeren Schwärmen; man findet ihn in stillem Wasser zwischen Felstrümmern, Baumwurzeln oder in Pflanzendickichten. Er ist schöner gefärbt als der Archipel-Makropode. Körper und Seiten zeigen bei Wohlbefinden prächtige grüne, rötliche oder violette Tintenfärbungen. Rücken-, After- und Schwanzflosse sind rötlich, nach dem Bauch zu schön rot. Beim Männchen sind die mittleren Schwanzflossenstrahlen fadenförmig verlängert.

Den Großteil der bekanntesten und am frühesten eingeführten Aquarienfische unter den Labyrinthfischen finden wir bei den GROSSFLOSSERN (Unterfamilie Macropodinae). Wir schildern hier vier Gattungen: Makropoden, Kampffische, Zwergmakropoden und Kretser-Makropoden. Der GROSSFLOSSER oder PARADIESFISCH (*Macropodus opercularis*; GL bis 10 cm; Abb. S. 229) war der erste tropische Aquarienfisch, der nach Europa gelangte. Er wurde be-

Oben:

Ein Paar von *Betta splendens* (Zuchtform) kurz vor dem Ablachen (s. S. 222 u. Abb. S. 229)

Unten:

Männchen der Zuchtform von *Betta splendens* beim Kampf (s. S. 222 u. Abb. S. 229)

Unterfamilie
Inselmakropoden

Unterfamilie
Großflosser





reits im Jahre 1869 von dem französischen Konsul Simon aus Indochina mitgebracht und ist ohne Zweifel einer der schönsten und anspruchslosesten Fische, die man bei uns in Zimmerbecken halten kann. Die Färbung dieses aus Korea, Hinterindien und Formosa stammenden Fisches ist sehr ansprechend. An Futter, Wasserwärme und Aquariengröße stellt er keine Ansprüche. Die Wassertemperatur kann unbedenklich auf fünfzehn Grad Celsius fallen; zur Laichzeit benötigt der Paradiesfisch aber zweiundzwanzig bis vierundzwanzig Grad Celsius.

Das Männchen baut ein ziemlich großes Schaumnest an der Wasseroberfläche oder unter großen Schwimmpflanzenblättern, zum Beispiel denen von Seerosen. Die Jungen schlüpfen je nach der Wasserwärme nach 36 bis 48 Stunden. Mit hingebungsvoller Aufmerksamkeit pflegt das Männchen sein Nest und die Jungen; das Weibchen wird vom Gelege weggebissen. Es gibt auch eine Weißlingsform, den WEISSEN MAKROPODEN. Der kurz vor dem Zweiten Weltkrieg aus Kwantung (China) bei uns eingeführte SCHWARZE MAKROPODE (*Macropodus opercularis concolor*) soll die Stammform des Großflossers sein. Der RUNDSCHWANZ-MAKROPODE (*Macropodus chinensis*; GL bis 7 cm) ist in China zwischen Korea und Südchina überall häufig; er ist unscheinbar gefärbt.

In Vorderindien und Ceylon lebt der SPITZSCHWANZ-MAKROPODE (*Macropodus cupanus cupanus*; GL 7,5 cm). Er ähnelt in der Körperform dem Rundschwanz-Makropoden, hat aber eine geringere Beflossung. Sein Name rührt von der elegant zugespitzten Schwanzflosse her. Er hat eine rötlich-braune Farbe mit schönem grünen Glanz; die Kehle ist schwärzlich, Rücken-, After- und Schwanzflosse sind schiefergrau mit rötlichen Tüpfeln und bläulichem Saum, die Bauchflossen orangerot. In Aquarien hält er sich genauso gut wie der Großflosser. Noch eleganter als die vorigen Arten wirkt der GESTREIFTE SPITZSCHWANZ-MAKROPODE (*Macropodus cupanus dayi*) von der Westküste Vorderindiens, ferner von Burma und Südvietsnam. Er ist nicht nur schlanker als der gewöhnliche Spitzschwanz-Makropode, auch die Beflossung ist schöner entwickelt. Die letzten Rücken- und Afterflossenstrahlen und die mittleren Schwanzflossenstrahlen sind lang ausgezogen.

Die KAMPFFISCHE (Gattung *Betta*) verdanken ihren deutschen wie auch ihren wissenschaftlichen Namen (*Betta* = Kriegermann) der unermüdlichen Kampfbereitschaft der rivalisierenden Männchen. In ihrer Heimat in Südostasien und dem Malaiischen Archipel, vor allem in Thailand, wird diese Kampflust wie bei den Hahnenkämpfen in Mexiko zur Unterhaltung und für öffentliche Wetten benutzt. Hält man zwei Männchen in kleinen Gläsern, so kämpfen sie bis zur Vernichtung eines der beiden Gegner. Ihr Lebensraum in der Heimat gleicht dem der Makropoden und der übrigen Labyrinthatmer; den Tieren sagt jedes Gewässer zu, solange es nur einigermaßen gesundes Wasser führt. Kampffische nehmen auch mit jedem Futter, lebendem wie totem, vorlieb. Die selteneren Arten wie die STREIFENKAMPFFISCHE (*Betta bellica*, *Betta fasciata*) und der MAULBRÜTENDE KAMPFFISCH (*Betta pugnax*) aus dem malayischen Gebiet lieben weiches, leicht saures Wasser. Von den bisher lebend eingeführten Arten sind der SUMATRA-KAMPFFISCH (*Betta brederi*) aus Java und Sumatra, der JAVANISCHE KAMPFFISCH (*Betta picta*) aus dem gleichen

Oben:

Männchen des Mosaikfadenfisches (*Trichogaster leeri*; s. S. 223 u. Abb. S. 229) betastet mit den Fühlfäden ein näherkommendes Weibchen.

Unten:

»Küssende Guramis« (*Helostoma temminckii*; s. S. 225 u. Abb. S. 229) bei Rivalitätskämpfen.

Gebiet, der schon genannte MAULBRÜTENDE KAMPFFISCH von der Insel Penang und wahrscheinlich auch der BORNEO-KAMPFFISCH (*Betta taeniata*) Maulbrüter. Bei diesen Arten trägt das Männchen die verhältnismäßig großen, nicht sehr zahlreichen Laichkörner und die geschlüpfte Brut bis zum Freischwimmen der Jungtiere im Mund. Alle anderen Arten bauen Schaumnester, und zwar außer dem bereits erwähnten Streifenkampffisch auch *Betta fasciata* und der KAMPFFISCH I. E. S. (*Betta splendens*) aus Hinterindien, Malaysia und Thailand. Die durchweg sehr zahlreichen Eier der Schaumnestbauer sind klein und die frischgeschlüpften Larven dementsprechend sehr winzig; sie bestehen im wesentlichen aus einem Kopf mit großer Mundöffnung und einem Schwanz. Die erforderliche Temperatur für das Abläichen liegt bei allen Kampffischen nicht unter 26 Grad Celsius.

Der Körper der Kampffische ist schlanker als der der übrigen Labyrinthatmer und mit Kammschuppen bedeckt. Die Mundöffnung ist klein, die Rückenflosse kurz und wippenartig ausgezogen; dagegen ist die Afterflosse kräftig entwickelt, lang und meist schön gefärbt. Die Schwanzflosse ist gerundet und zugespitzt.

Die bekannteste und bisher schönste aller Arten ist der KAMPFFISCH (*Betta splendens*; GL bis 6 cm; Abb. S. 219 u. 229). In seinem großen Verbreitungsgebiet ändert sich die Färbung sehr. Die südlichen Formen gehen mehr ins Rote, die der nördlichen Gebiete mehr ins Grüne. Man hält den Kampffisch am besten in hell stehenden, dicht bepflanzten, niedrigen Becken. Die Wasserwärme sollte 25 bis 28 Grad Celsius betragen. Für die Zucht sind Schwimmpflanzen an der Oberfläche günstig. Das Männchen baut ein großes Schaumnest und hält es unermüdlich in Ordnung. Unter diesem Nest laicht das Weibchen ab, wobei beide Partner ihre Körper in reizendem Liebesspiel umschlingen. Die Jungen schlüpfen nach 24 bis 36 Stunden. Man vermag sie mit einiger Sorgfalt gut aufzuziehen; mit drei Monaten können sie bereits ausgewachsen sein. Schon im Jahre 1893 wurde der Kampffisch nach Frankreich eingeführt und kam drei Jahre danach von dort nach Deutschland.

Sehr schöne, durch geeignete Zuchtwahl und Haltung entstandene Formen sind die SCHLEIERKAMPFFISCHE. Sie wurden erst 1926 aus Singapore eingeführt. Inzwischen haben die Züchter eine Vielfalt von Farbformen aus ihnen entwickelt. Die Weibchen der Schleierkampffische sehen wie Weibchen des gewöhnlichen Kampffisches aus. In Körperform und Farbe weichen die übrigen Kampffischarten nur unerheblich vom gewöhnlichen Kampffisch ab. Hervorheben wollen wir aber *Betta fasciata* mit den prachtvoll grünglänzenden Schuppenrändern auf blauschwarzem bis samtblauem Grund.

Der DEISSNER-MAKROPODE (*Parosphromenus deissneri*; GL 3,5 cm), die einzige Art der Zwergmakropoden, ähnelt weitgehend den später noch zu schildernden Knurrenden Guramis, ist aber von ihnen durch die im vorderen Teil niedrige und lange Rückenflosse leicht zu unterscheiden. Er bewohnt Sumatra und die Insel Banka. Sein Körper ist lehmgelb bis bräunlich; die Flossen sind gelblich mit schönem glänzendem Saum. Kennzeichnend sind die zwei schwarzen Längsbinden auf den Seiten.

Ebenfalls einziger Vertreter seiner Gattung ist der KRETZER-MAKROPODE (*Malpulutta kretseri*; GL 4,5 cm). Im Aussehen erinnert er stark an den Gestreiften



Spitzschwanz-Makropode
(s. S. 221).

Kampffische



Kampffische (*Betta*;
s. S. 221).

Spitzschwanz-Makropoden, ist aber viel dunkler gefärbt — braunrot oder bräunlichblau mit zwei schwarzen Fleckenlängsreihen auf dem Körper. Er hat gelbbraune Flossen mit bläulichem Glanz und schönem, himmelblauem Saum. Die Jungtiere dieses aus Ceylon stammenden Fisches sind immer tief-schwarz. Er lebt in stillen Gewässerteilen der Bäche mit Schlammgrund. Über seine Fortpflanzung und Zucht wissen wir nichts.

Unterfamilie Fadenfische

Die FADENFISCHE oder GURAMIS (Unterfamilie *Trichogasterinae*) unterscheiden sich neben anderen Merkmalen von den Insel-Makropoden und Großflossern durch die geringe Zahl von Schlundzähnen und Bauchflossenstrahlen; von den letzteren kann nur ein einziger kräftig entwickelter Strahl vorhanden sein, der lang, beweglich und mit Sinneszellen besetzt ist. Außerdem haben die Fadenfische kleinere Schuppen. Alle Arten der fünf Gattungen Fadenfische i. e. S. (*Trichogaster*), Zwergfadenfische (*Colisa*; s. S. 224), Knurrende Guramis (*Trichopsis*; s. S. 224), Schokoladenguramis (*Sphaerichthys*; s. S. 225) und Pfauenaugenguramis (*Parasphaerichthys*; s. S. 225) sind empfehlenswerte Fische für das Aquarium.



Fadenfische i. e. S. (*Trichogaster*).

Zu den FADENFISCHEN i. e. S. (Gattung *Trichogaster*), die neben den Großguramis zu den größten Labyrinthatmern gehören, zählen fünf Arten. Sie haben einen ovalen, seitlich stark zusammengedrückten, mit kleinen Schuppen besetzten Körper, einen zugespitzten Kopf, eine sehr lange Afterflosse und eine kurze, aber hohe Rückenflosse. Die Bauchflossen sind ausgesprochene Tastfäden; die Schwanzflosse hat zwei gerundete Lappen. Alle bauen unter Zuhilfenahme von Pflanzen ein großes Schaumnest und werden erst in fast ausgewachsenem Zustand laichreif. Der MOSAIKFADENFISCH (*Trichogaster leeri*; GL bis 11 cm; Abb. S. 220 u. 229) aus Thailand, Sumatra, Borneo und Malaysia ist einer der schönsten Labyrinthfische. Auch der MONDSCHNITT-FADENFISCH (*Trichogaster microlepis*; GL bis 15 cm) aus Thailand und Südvietnam hat sich mit seiner seidenartig schönen, bläulich-silbernen Färbung des ganzen Körpers nach seiner Einführung im Jahre 1952 schnell einen sicheren Platz in den Aquarien der Zierfischliebhaber erobert. Er baut riesenhafte Schaumnester.

Die größte Art der Gattung ist der SCHAUFELFADENFISCH (*Trichogaster pectoralis*; GL bis 24 cm, Gewicht bis 500 g). Er wird in seiner thailändischen und malaiischen Heimat gern gegessen.

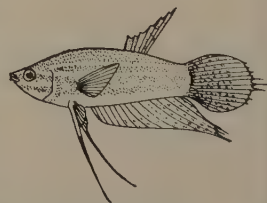
Beliebte Aquarienfische

Überall in Bengalen, Burma, Thailand, Malaysia und den Sunda-Inseln ist der PUNKTIERTE FADENFISCH (*Trichogaster trichopterus trichopterus*; GL bis 15 cm) häufig. Seine graugrüne bis blaugrüne oder auch braungrüne Grundfarbe wird von zahlreichen unregelmäßigen schwärzlichen Querbinden unterbrochen, die etwas schräg verlaufen; alle Farben haben einen schönen Perlmutterglanz. Kennzeichnend für ihn sind ein schwarzer Fleck unter der Rückenflosse, ein zweiter auf dem Schwanzstiende, ferner hellere Tupfen oder ein Netzwerk auf dunklerem Grund auf der Schwanzflosse und dem hinteren Teil der Afterflosse. Die Weibchen sind in der Grundfarbe blasser und haben eine gerundete Rücken- und Afterflosse. Unterarten oder Farbänderungen dieser Art sind der BLAUE FADENFISCH (*Trichogaster trichopterus sumatranus*; Abb. S. 229) und der ROTGEFLECKTE FADENFISCH (*Trichogaster trichopterus siamensis*).

Wesentlich kleiner sind die gleichfalls als Aquarienfische sehr beliebten ZWERGFADENFISCHE (Gattung *Colisa*). Sie haben einen rundlichen, seitlich stark zusammengedrückten Körper, Rücken- und Afterflosse sind bei ihnen lang, kräftig entwickelt und schön gefärbt, die Bauchflossen auf je einen einzigen langen, sehr beweglichen Strahl rückgebildet. Der Körper ist mit mittelgroßen, harten Kammschuppen bedeckt; die Mundöffnung ist klein. Auch die Zwergfadenfische sind Schaumnestbauer. Der ROTE ZWERGFADENFISCH (*Colisa lalia*; GL 5 cm; s. S. 218 u. Abb. S. 229) stammt aus Bengalen und Assam. Etwas schlanker, aber doppelt so groß ist der GESTREIFTE ZWERGFADENFISCH (*Colisa fasciata*; Abb. S. 229) aus Bengalen, Burma, Thailand und Malaysia. Beide gehören zu den beliebtesten und am leichtesten zu haltenden Zierfischen. Der DICKLIPIGE ZWERGFADENFISCH (*Colisa labiosa*) ist möglicherweise nur eine Unterart des Gestreiften Zwergfadenfisches, dem er in Körperform und Färbung ähnelt; durch seine dickwulstigen Lippen läßt er sich aber gut von der vorgenannten Art unterscheiden. Ebenfalls eine lokale Farbänderung des Gestreiften Fadenfisches dürfte der GANGES-ZWERGFADENFISCH (*Colisa sota*) aus dem Ganges sein.

Erst gegen 1962 wurde der HONIGGURAMI (*Colisa chuna*; GL bis 10 cm; Abb. S. 229), wiederum eine sehr schöne Art, aus dem nordöstlichen Indien bzw. aus Assam bei uns eingeführt. Außerhalb der Laichzeit sind Männchen und Weibchen einfach graugrün. Sobald das Männchen aber mit dem Bau des Schaumnestes beginnt, wird es bestechend hübsch. Kopf, Brust, Bauch und der vordere Teil der langen Afterflosse sind dann glänzend moosgrün; der übrige Teil des Körpers ist rötlich-honiggelb bis hellorange. Die Rückenflosse wird zur Laichzeit am Grund himmelblau, nach dem Ende zu orangegelb, der äußere Teil milchweiß mit hellgelbem Saum. Die langausgezogenen Bauchflossen sind orangefarben, ebenso die Spitzen der Afterflossen. Das Weibchen bleibt immer einfarbig graugrün, bekommt aber zur Laichzeit meistens eine schwärzliche Längsbinde. Im Aquarium zeigen die Tiere ihre schöne Färbung und laichen nur ab, wenn sie allein gehalten werden.

Gleichfalls zu Abänderungen neigen die KNURRENDEN GURAMIS (Gattung *Trichopsis*) mit drei bekannten Arten, die alle dem Spitzschwanz-Makropoden recht ähnlich sind, sich von ihm aber durch die kurze, weit nach hinten gerückte Rückenflosse leicht unterscheiden. Auch sie sind wärmeliebende Schaumnestbauer. Ein sehr kleines hübsches Fischchen ist der ZWERGURAMI (*Trichopsis pumilus*; GL bis 4,5 cm; Abb. S. 229) aus Thailand und Vietnam, der bereits bei drei Zentimeter Länge fortpflanzungsfähig ist. Etwas größer wird der nahe verwandte ZWEISTREIFENGURAMI (*Trichopsis schalleri*), der sich vom Zwerggurami durch die beiden braunen Längsbinden und die nur sehr geringe Einbuchtung der Kopflinie über den Augen unterscheidet. Seine Schwanzflosse ist in mehrere Zipfel ausgezogen. Als seine Heimat wird das Gebiet des Nam-Mun bei Korat in Thailand genannt. Der ECHTE KNURRENDE GURAMI (*Trichopsis vittatus*; GL 6,5 cm) aus Java, Sumatra, Borneo, Vietnam und Thailand, der größte der drei Arten, ist rotbraun bis grünlichbraun, nach unten zu heller; drei dunkle Längsbinden ziehen sich von der Schnauzenggend bis zur Schwanzwurzel; auf der mittleren befindet sich kurz hinter den Brustflossen meist ein tiefschwarzer Fleck. Die Knurrenden Guramis

Zwergfadenfische (*Colisa*).Knurrende Guramis (*Trichopsis*).

Echter Knurrender Gurami



Schokoladenguramis
(*Sphaerichthys*) und
Pfauenguramis
(*Parasphaerichthys*).



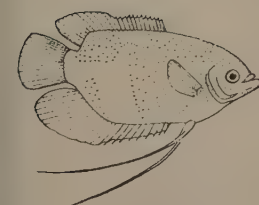
»Küsser« (*Helostoma temminckii*).

Familie Küssende Guramis



Gurami (*Osphromenus goramy*).

Familie Großguramis



Gurami

geben — ebenso wie der Mosaikfadenfisch — beim Liebespiel und bei Fehden untereinander laute, weithin hörbare knurrende Töne von sich.

Der SCHOKOLADENGURAMI (*Sphaerichthys osphromenoides*; GL bis 6 cm; Abb. S. 229) unterscheidet sich von den bisher geschilderten Fadenfischen durch seinen kurzen, hohen, seitlich stark zusammengedrückten rundlichen Körper und den sehr spitzen Kopf. Obwohl sich die Geschlechter nach Form und Färbung nicht mit Sicherheit unterscheiden lassen, kann man sie doch einigermaßen gut erkennen, wenn man die Fische von oben betrachtet. Der stärkere Leibesumfang kennzeichnet dann die Weibchen. Wären die Schokoladenguramis nicht so heikel, so könnten sie empfehlenswerte Aquarienfische sein. Meist brüten sie ihren Nachwuchs ohne Schaumnestbau im Mund aus, können aber nach den Angaben von Werner Ladiges — anscheinend je nach ihrer Herkunft — auch Schaumnestbauer sein. Beheimatet ist der Schokoladengurami in Malaya und Sumatra. Der nahe verwandte SPITZKOPFGURAMI (*Sphaerichthys vaillanti*) aus Borneo und der PFAUENGAUGURAMI (*Parasphaerichthys ocellatus*) aus Oberburma haben eine ähnliche Körperform und Färbung; der Pfauengurami zeichnet sich nur durch einen großen, auffälligen Augenfleck auf der Seitenmitte aus.

Eine eigene Familie bilden die KÜSSENDEN GURAMIS (Helostomatidae) mit nur einer Gattung und Art, dem »KÜSSER« (*Helostoma temminckii*; GL bis 30 cm; Gewicht mehr als 1 kg; Abb. S. 220 u. 229). Kopfknochen anders geformt und befestigt; keine Bezahnung; Kiefer mit vorstreckbaren, wulstigen dicken Lippen beweglich verbunden. Körper langrund, seitlich kräftig zusammengedrückt. Fehlende Bezahnung und starke Kiemenfilter kennzeichnen die Art als Planktonesser. Heimat: Thailand, Malaya und Große Sunda-Inseln, wo er als begehrter Speisefisch gilt.

Die Färbung des Küssenden Gurami ist ziemlich einförmig; dafür ist ein gewisses »Imponiergehabe« der Männchen ebenso interessant wie die Liebespiele. Dabei drücken die Partner die Lippen fest gegeneinander; sie schieben und zerren sich so hin und her. Das wirkt auf den menschlichen Betrachter wie ein richtiges »Küssen«. Die zahlreichen kleinen Laichkörnchen treiben an der Wasseroberfläche und werden von den Alttieren nicht gegessen. Es gibt übrigens auch eine Weißlingszuchtform.

Wie die Küssenden Guramis, so bestehen auch die GROSSGURAMIS (Familie Osphromenidae) nur aus einer Gattung und Art, dem GURAMI (*Osphromenus goramy*; GL bis 50 cm; Gewicht bis zu mehreren kg). Von allen Angehörigen der übrigen Familien sofort durch den im Verhältnis zum Körper kurzen Kopf mit dem dicken, etwas unförmig wirkenden Unterkiefer, dem buckligen Körper und die im Alter schräg abgestutzte Schwanzflosse zu unterscheiden. Ältere Tiere erhalten dadurch ein etwas ungeschlachtetes Aussehen. Verbreitet in den Gewässern der Großen Sunda-Inseln.

Wegen seines grätenarmen, wohlschmeckenden Fleisches ist der Gurami in allen wasserreichen Gebieten des tropischen Asien verbreitet worden. Versuche, ihn auch in Afrika, Australien und Südfrankreich heimisch zu machen, scheiterten wegen der dort herrschenden unzureichenden Wasserwärme. Bereits 1873 wurde der Gurami nach Frankreich und um 1877 auch nach Berlin eingeführt; er ist dort auch nachgezüchtet worden. Infolge seiner Größe und

seiner im Alter düsteren Färbung hat er sich freilich als Aquarienfisch nicht halten können. Für das Schau-Aquarium ist er dennoch ein leicht zu pflegender, friedlicher Fisch, der aber allzeit hungrig ist und andere Fische kaum ans Futter gelangen läßt. Aus Pflanzen, Mulmteilen und Luftblasen erbaut er ein großes Schaumnest. Beide Eltern bewachen das Gelege, bis die Jungen ausschwärmen.

Wegen ihres ganz anderen Körperbaues und ihrer völlig abweichenden Kopfform sind die HECHTKOPFFISCHE (Unterordnung Luciocephaloidei, Familie Luciocephalidae) schon früh von den übrigen Labyrinthfischen abgetrennt worden. Es ist zweifelhaft, ob sie überhaupt in die nahe Verwandtschaft der Labyrinthatmer gehören. Nur eine Gattung mit einer Art: HECHTKOPF (*Luciocephalus pulcher*; GL bis 18 cm; Abb. S. 229). Körper hechtartig schlank; Rücken- und Afterflosse wie beim Hecht kurz und weit nach hinten gerückt, Schwanzflosse gerundet; Afterflosse besteht aus zwei Teilen. Erster Strahl der Bauchflosse stark verlängert. Kopf groß, Mundöffnung tief gespalten, kann durch Aufspannen einer eigenartigen Faltung wie ein Trichter vorgestülpt werden. Im Gegensatz zu allen anderen Labyrinthatmern keine Schwimmblase. Beheimatet auf der Malaiischen Halbinsel, auf Banka, Biliton, Borneo und Sumatra.

In seiner Heimat steht der Hechtkopf an ruhigen Stellen der Bäche und lauert auf vorbeitreibende Beute. Er läßt sich auch manchmal wie ein totes Stück Holz mit dem Strom treiben und stößt aus dieser scheinbaren Leblosgigkeit heraus plötzlich auf ein Opfer. Sein Körper ist grünlich, ockergelb bis braunrot, nach unten zu heller, mit einer breiten bräunlichen, hell eingefärbten Längsbinde von der Schnauze bis in die Schwanzwurzel. Die Flossen sind grünlich und haben eine braune Marmorierung. Hauptsächlich dürfte der Hechtkopf von Süßwassergarnelen leben. Im Aquarium war er bisher schwer zu halten und blieb trotz bestmöglicher Pflege selten länger als einige Wochen am Leben. Seine Fortpflanzung ist unbekannt; anscheinend erbrütet er seinen Nachwuchs im Munde.

Die STACHELAALE oder PFEILSCHNÄBLER (Ordnung Mastocembeliformes, Familie Mastocembelidae) haben eine aalförmige, drehrunde bis seitlich stark abgeflachte Körpergestalt. Kennzeichnend sind die vor der Rückenflosse freistehenden Stacheln — je nach Art, aber auch innerhalb der Art, in unterschiedlicher Zahl. Kopf mit lang ausgezogenem Schnabel (Rostrum). Nasenöffnungen mit rüsselartiger Verlängerung (Narinen). Rücken-, Schwanz- und Afterflosse bilden meist einen geschlossenen Saum, der jedoch bei einigen Arten durch schwache Einschnitte getrennt wird. Zwei Gattungen: *Mastocembelus* und *Macrognathus*; insgesamt etwa fünfzig Arten in Afrika und Asien.

Über die Lebensweise der Stachelaale ist nur recht wenig bekannt, da die Tiere in der freien Natur fast immer im Boden vergraben sind oder sich zwischen Pflanzen und in anderen Verstecken aufhalten. Das wenige, was wir von dieser Fischfamilie wissen, bezieht sich auf Beobachtungen im Aquarium. In Südostasien gelten die großen Arten als Speisefische, während die kleineren

Unterordnung
Hechtkopffische
von H. Meinken



Hechtkopf (*Luciocephalus pulcher*).

Ordnung
Stachelaale
von D. Vogt

für die schmackhaften Fischsuppen verwendet werden; dagegen nutzt man in Afrika die dort vorkommenden Arten kaum. Trotz ihrer aalförmigen Gestalt sind die Stachelaale keineswegs mit Aalen verwandt, sondern bilden eine eigene Ordnung, deren Stellung im zoologischen System oft gewechselt hat.

Die bekanntesten Vertreter zählen zur Gattung *Mastocembelus*. Unter ihnen wird der INDISCHE STACHELAAL (*Mastocembelus pancalus*; GL bis 15 cm) vielfach für die Aquarienhaltung eingeführt und gern von Liebhabern gepflegt. So ist es nicht verwunderlich, daß man gerade diese Art auch mehrmals im Aquarium gezüchtet hat. Wahrscheinlich weicht das Fortpflanzungsverhalten der anderen Stachelaale nicht stark von dem des Indischen Stachelaales ab. Obwohl der Indische Stachelaal den Gewässerboden bewohnt, laicht er — zumindest in Aquarien — in den oberen Wasserschichten. Das Balzverhalten beginnt damit, daß die schlankeren, im allgemeinen auch etwas kleiner bleibenden Männchen laichbereite Weibchen in ihren Verstecken aufstöbern und dann in rascher Fahrt verfolgen. Immer wieder versucht das Weibchen, sich den stürmischen Liebhabern zu entziehen. Dabei vereinigen sich mehrere Männchen zu einem regelrechten »Verfolgerfeld«.

Wer die ruhigen und geradezu gemessenen Bewegungen im gewöhnlichen Leben der Stachelaale kennt, wird es kaum für möglich halten, welche Geschwindigkeiten sie bei ihren Werbungen entwickeln können. Schließlich gibt das Weibchen dem Drängen seiner Verfolger nach und schwimmt zur Wasseroberfläche. Hier zwingt es sich zwischen Schwimmpflanzenpolster oder in dichte, feinfiedrige Bestände von Unterwasserpflanzen. Dabei kommt es durchaus nicht selten vor, daß das Weibchen über die Polster gleitet und sich demnach teilweise oder ganz in der freien Luft befindet. Die Männchen bleiben eng am Weibchen, ganz gleich, welche Bewegungen es ausführt. Da sich oft drei oder mehr Männchen an der Paarung beteiligen, sieht es so aus, als ob man »Bundaale« vor sich habe.

Schon gleich nach dem Schlüpfen halten sich die jungen Stachelaale im weichen Bodengrund auf und wachsen recht schnell heran. Von Anfang an haben sie die Gestalt ihrer Eltern; und nach wenigen Wochen erkennt man deutlich den langausgezogenen Vorderkopf. Nun spielt sich ihr Leben fast ständig in der Nähe des Bodengrundes ab. Hier suchen sie ihre Nahrung, und hier finden sie auch Verstecke. Als Futter bevorzugen sie Würmer und Kerbtierlarven, nehmen aber auch Kleinkrebse an, die im freien Wasser schwimmen.

Ihre Beute ergreifen die Stachelaale mit raschem, nach vorn gerichtetem Zustoß, wobei besonders die älteren Stachelaale eine Meisterschaft entwickeln, die an die der Seepferdchen erinnert. Die Tiere schweben im freien Wasser, krümmen den Körper S-förmig, richten sich auf das Beutetier aus, verfolgen es mit vorsichtigen Bewegungen und stoßen dann plötzlich zu.

Wie viele Bodenbewohner unter den Fischen ist der Indische Stachelaal nicht auffällig gefärbt; er zeigt ein wolzig verlaufendes Olivgrün mit grauen oder bräunlichen Abschnitten. Gleich allen anderen seitlich sehr stark abgeflachten Stachelaalen hält er sich vor allem im Pflanzenbewuchs oder auf dem Boden auf. Bei Gefahr versteckt er es meisterhaft, mit einigen kräftigen,

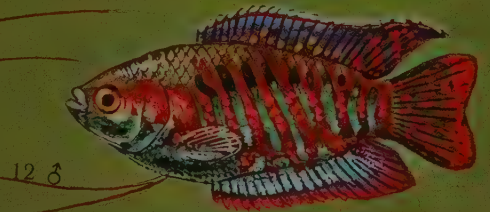
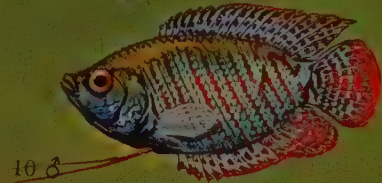
schlängelnden Bewegungen im Boden zu verschwinden; dabei stellt er sich senkrecht und benutzt den »Schnabel« als Bohrspitze.

Zu den großen Arten Südostasiens gehört der von Indien bis Südchina und nach Sumatra verbreitete WAFENSTACHELAAL (*Mastocembelus armatus*; GL bis über 80 cm; Abb. S. 230), von dem es einige Unterarten gibt. Mit seinen rund 36 großen Stacheln vor der Rückenflosse kann er Stiche verursachen, die tiefe und schmerzhaft Wunden hinterlassen. Dieser auf dem Oberkörper bräunlich bis rotbraun gefärbte Stachelaal sieht recht ansprechend aus; er hat außerdem ein vom Kopf bis zur Schwanzflosse reichendes schwarzes Längsband in Zickzackform, das manchmal leicht violett glänzt. Er nimmt auch größere Krebse und kleinere Fische als Nahrung. Eine sehr schöne Art ist der SCHEKENSTACHELAAL (*Mastocembelus erythrotaenia*; Abb. S. 230) aus Thailand.

Von den afrikanischen Stachelaalen nennen wir hier nur den SCHLANGENSTACHELAAL (*Mastocembelus loennbergi*), der zu den fast drehrunden Arten gehört. Da er sehr langgestreckt ist, erinnert er in seinen Bewegungen tatsächlich etwas an einen langen Wurm oder an eine Schlange. Sein Leben spielt sich vornehmlich im Boden ab. Er kommt eigentlich nur dann heraus, wenn er keine Bodennahrung mehr findet oder wenn der Grund dermaßen mit ihm unangenehmen Stoffen angereichert ist, daß er zu einem Ortswechsel gezwungen wird. Aus diesem Grund ist der Schlangenstachelaal im Aquarium ein guter Wertmesser für den Zustand des Bodens. Ausgezeichnet versteht es dieser Fisch, sich im Boden sowohl vorwärts als auch rückwärts fortzubewegen — und das mit einer überraschenden Geschwindigkeit. Sein Futter, das aus Würmern, Kerbtierlarven und bodenbewohnenden Kleinkrebsen besteht, holt er sich meist von unten her. Man sieht dann nur, wie das Futtertier plötzlich im Boden verschwindet. Der Kopf dieses unregelmäßig bräunlich bis graubraun gefärbten Stachelaales schaut meist aus dem Boden heraus; und mit den nach vorn gerichteten Augen beobachtet er wie alle Stachelaale aufmerksam seine Umgebung.

Aus der Gattung *Macrognathus* schildern wir den PFAUENAUGEN-STACHELAAL (*Macrognathus aculeatus*; GL etwa 35 cm). Er ist sehr auffällig gefärbt; seine einfarbig hellbraunen Seiten sind wirkungsvoll von einer Reihe schwarzer runder Flecke in wechselnder Anzahl unter der weichen Rückenflosse geziert. Verbreitet ist er von Indien durch Südostasien bis nach Sumatra und Borneo. Da seine Nasenöffnungen wie die aller Vertreter der Familie rüsselförmig verlängert sind, darf man ihm wohl ein gutes Riechvermögen zuschreiben. Tatsächlich »beschnuppert« er mit der beweglichen Nase zunächst jede ihm unbekannte Beute, ehe er sie verspeist. Sein Leben spielt sich vor allem in Verstecken ab, aber auch im Bodengrund. Nur in der Dämmerung kommt er hervor und geht auf Beutefang. Dennoch sind die Stachelaale keine ausgesprochenen Dämmerungstiere; denn sie können sich auch am Tage durchaus sicher bewegen.

- Labyrinthfische (s. S. 215):
1. Schleierkampffisch (*Betta splendens*, Zuchtform; s. S. 222)
 2. Großflosser oder Paradiesfisch (*Macropodus opercularis*; s. S. 218)
 3. Blauer Fadenfisch (*Trichogaster trichopterus sumatranus*; s. S. 223)
 4. Mosaikfadenfisch (*Trichogaster leeri*; s. S. 223 u. Abb. S. 220)
 5. Schokoladengurami (*Sphaerichthys osphromenoides*; s. S. 225)
 6. Kongo-Buschfisch (*Ctenopoma congicum*; vgl. S. 216)
 7. Hechtkopf (*Lucioperchus pulcher*; s. S. 226)
 8. Kampffisch (*Betta splendens*; s. S. 222 u. Abb. S. 219)
 9. Zwerggurami (*Trichopsis pumilus*; s. S. 224)
 10. Roter Zwergfadenfisch (*Colisa lalia*; s. S. 218 u. 224)
 11. Honiggurami (*Colisa chuna*; s. S. 224)
 12. Gestreifter Zwergfadenfisch (*Colisa fasciata*; s. S. 224)
 13. Küssender Gurami (*Helostoma temminckii*; s. S. 225 u. Abb. S. 220)



14



Elftes Kapitel

Die Plattfische

Ordnung
Plattfische
von J. Münzing

Die PLATTFISCHE (Ordnung Pleuronectiformes) sind über alle Meere verbreitet, aber vorwiegend in warmen und gemäßigten Zonen zu finden; mehrere Arten leben aber auch in den arktischen Gebieten und an den Grenzen der antarktischen Gewässer. Einige — zum Beispiel die Flunder — dringen sogar ins Süßwasser der Flüsse vor. Fast alle Plattfische sind Bewohner des Schelfs, also der flacheren Meeresgebiete; nur wenige gehen in größere Tiefen bis etwa 1500 Meter. Die Größen ausgewachsener Plattfische reichen von nur wenigen Zentimetern (z. B. Zwergzungen) bis zu mehreren Metern. So wird der Heilbutt, der die Länge von Schwertfisch und Thunfisch erreichen kann, in seinen größten Exemplaren nur noch vom Walhai, Riesenhai und Arapaima übertroffen. Drei Unterordnungen: 1. Ebarmenartige (Psettodoiden; s. S. 235) mit einer Familie, 2. Schollenartige (Pleuronectoidei; s. S. 235) mit vier Familien, 3. Zungenartige (Soleoidei; s. S. 247) mit zwei Familien.

Das wesentliche gemeinsame Merkmal aller Plattfische ist die stark abgeplattete und verbreiterte Körperform, die — einmalig unter allen Wirbeltieren — nicht rücken-bauchwärts (dorsoventral) gerichtet ist wie bei den Rochen, sondern seitlich, als Anpassung an das Bodenleben im Laufe der Stammesgeschichte der Gruppe. Die Plattfische sind wahrscheinlich einmal aus Formen hervorgegangen, die den heutigen Barschartigen (s. S. 72) nicht unähnlich gewesen sein dürften. Ihre Vorfahren waren also zweifellos regelmäßig gebaut. Darauf weist noch heute die merkwürdige Entwicklungsgeschichte der jungen Plattfische hin.

Sind die Plattfischlarven aus dem Ei geschlüpft, so ähneln sie zunächst völlig den Larven der übrigen Fische. Während dieser planktonischen Stufe werden die Plattfischlarven ohne gezielte Eigenbewegungen verdriftet. Bei weiterem Heranwachsen schwimmen sie noch einige Zeit in normaler Körperhaltung, bis dann im freien Wasser die Umwandlung zum ganz kleinen Plattfisch erfolgt. Äußerlich am deutlichsten tritt dabei die Wanderung eines Auges von einer Körperseite auf die gegenüberliegende zum Vorschein; schließlich liegen beide Augen auf derselben Seite. Diese nunmehrige Augen-seite ist zugleich die neue Oberseite, während die augenlose Blindseite die neue Unterseite darstellt. Kurz bevor die Fische zum Bodenleben übergehen, findet diese Augenwanderung statt.

Der eigentümliche »Umbau« der Körperform beginnt zunächst mit der Entwicklung des Darmes, in dem eine Windung oder auch Schlinge entsteht.

Stachelaale (s. S. 226):
1. Sackenstachelaal
(*Mastocembelus erythrotaenia*; s. S. 228)
2. Waffenstachelaal
(*Mastocembelus armatus*; s. S. 228)
3. Fleckenstachelaal
(*Mastocembelus maculatus*)

Das wiederum bewirkt Verschiebungen des Mundes und der Schädelknochen, als deren Folge dann auch das Auge zu wandern anfängt. Eine weitere Ursache wird in der Lage der Schwimmblase gesehen. Bei den Larven mancher Plattfischarten ist eine Schwimmblase noch vorhanden; sie fehlt jedoch den Ausgewachsenen aller Arten. Je nachdem, ob nun bei den Larven durch die unterschiedlichen Lagen von Darmschlingen und Schwimmblase ein unvollkommenes Gleichgewicht nach links oder rechts entsteht, erfolgt die Augenwanderung auf die rechte oder die linke Körperseite. Diese Vorgänge sind erblich festgelegt. In der Systematik unterscheidet man deshalb »links-äugige« und »rechtsäugige« Plattfischfamilien.

Nach wenigen Monaten gehen die jungen Plattfische völlig zum Bodenleben über; die Umwandlung zur Plattfischgestalt ist dann abgeschlossen. Während die Unterseite hell bleibt, entwickeln sich beim weiteren Heranwachsen auf der Oberseite (Augenseite) Farbstoffe (Pigmente), die den meisten Plattfischen ein erstaunliches Farbanpassungsvermögen an den Untergrund gestatten. Ermöglicht wird diese Fähigkeit durch die in die Unterhaut eingelagerten Farbträger (Chromatophoren). Das sind Zellen, in denen die Farbstoffe durch den Einfluß des Nervensystems beweglich sind. Je nach dem Grad ihrer Ausbreitung in der Haut geben sie dem Fisch die jeweils beste Tarnfärbung, ob er nun auf grobem Sand, Kies, Schlick oder auch auf Muschelschill liegt. Dies geschieht so vollendet, daß ein getarnter und damit vor den Nachstellungen seiner Feinde geschützter Plattfisch sich kaum noch vom umgebenden Boden abhebt. Die Reizaufnahme für die Farbanpassung an den Untergrund erfolgt durch die Augen, denn Versuche mit blinden Schollen haben ergeben, daß solche Tiere auf eine farblich veränderte Umgebung nicht mehr ansprechen.

Hinzu kommt noch, daß viele Plattfische, so die Schollen und Flundern, sich in den Sand oder Schlick des Meeresbodens eingraben können. Hierzu wühlt der Fisch mit schlagenden Bewegungen der Flossensäume den Grund auf. Die hochgeworfenen Sand- oder Schlicketeilchen sinken auf die Oberfläche des nun wieder ruhig liegenden Fisches und bedecken ihn manchmal so vollständig, daß nur noch die beweglichen Augen frei hervorstehen. Richard Gerlach beschreibt das sehr einprägsam:

»Aus dem Sande des Aquariums sind zwei Augen auf mich gerichtet. Nur die Augen. Selbst die Schnauzenspitze des Fisches, der mich ansieht, ist verborgen. Kaum ist unter dem Sand ein saches Heben und Senken zu bemerken, das pochende Auf und Ab von einem Kiemendeckel. Wie aus perlmutternen Futteralen lugen die beiden Teleskope hervor. Dann späht jedes unabhängig vom anderen umher. Trete ich einen Schritt zur Seite, so folgen mir die Augen oder fixiert mich auch nur eins von ihnen, während das andere die entgegengesetzte Seite absucht. Selbst unsichtbar zu sein und doch zu beobachten, was vorgeht, das macht das geheime Wesen der Schollen aus. Es können zwanzig in einem Aquarium sein, ohne daß man beim ersten Darüberhineblicken eine gewahrt. Auch wenn sie von Sand unbedeckt flach am Boden liegen, fallen sie kaum auf. Sie nehmen die Färbung des Grundes an und heben sich nicht ab. Die Augenkugeln sind von rechts nach links, aber auch von oben nach unten verdrehbar. Wenn eine Scholle über den

Erst nach dem
»Umbau« werden sie
Bodenbewohner

- Plattfische (s. S. 231):
1. Seezunge (*Solea solea*;
s. S. 247)
2. Scholle (*Pleuronectes
platessa*; s. S. 244)
3. Steinbutt (*Scophthalmus
maximus*; s. S. 235)





Plattfische (s. S. 231):

1. Pfauenaugenbutt (*Platophrys lunatus*)
2. Polarscholle (*Liopsetta glacialis*; s. S. 245)
3. Glattzunge (*Solea fulvomarginata*)
4. Rotzunge (*Glyptocephalus cynoglossus*; s. S. 246)
5. Zebrazunge (*Zebrias regina*)
6. Sommerflunder (*Paralichthys dentatus*; s. S. 238)
7. Schwarze Seeszunge (*Achylopa nigra*)
8. Weißer Heilbutt (*Hippoglossus hippoglossus*; s. S. 242)

Kopf einer anderen herabsinkt und ihr die Aussicht verdunkelt, so flattert die Bedeckte nicht auf, sondern wartet ruhig, bis sich der Schatten über ihr wieder verzieht. Scheint aber etwas Bedrohliches auf sie loszukommen, so stürzt sie sich heftig schüttelnd fort. Beim Schwimmen laufen Wellen durch den flachen Körper von vorn nach hinten. Es ist wie das kräftige Schwenken eines Schleiers. Läßt sich die Scholle wieder sinken, so hebt sie drei- oder viermal klopfend den Kopf, und es durchbebt die ganze Breite, etwa achtmal hintereinander: Der Sand wirbelt auf, der Fisch verschwindet. Nur die smaragdnen Stecknadelköpfe der Pupillen leuchten hervor.«

Wie andere Fische schwimmen die Plattfische durch seitliches Ausschlagen des Schwanzes, allerdings auf der Seite. Ihr wissenschaftlicher Name (*Pleuronectiformes*) bedeutet »Seitenschwimmer«; sie behalten also im freien Wasser dieselbe Seitenlage bei wie beim Liegen auf dem Grund. Deshalb bewegt sich bei ihnen der Schwanz in Wirklichkeit auf und ab.

Bei der Nahrungsaufnahme erzeugen die meisten Plattfische durch Öffnen des wasserleeren Mundes einen Sog, der das Beutetier in den Mund hineinreißt. Magenuntersuchungen — zum Beispiel an Seezungen und Klieschen — haben jedoch ergeben, daß diese Fische gelegentlich auch Nahrungsbrocken abbeißen, denn in den Mägen fand man größere Mengen abgebissener Muschelsiphonen, also die fleischigen, über die Wattoberfläche hervorstreckbaren Atemröhren, so die von eingegrabenen Sandklaff- und Herzmuscheln. Der Steinbutt und vornehmlich der Heilbutt verschlingen auch Fische, darunter Angehörige der eigenen Ordnung.

Unterordnung
Ebarmenartige

Die EBARMEN (Unterordnung *Psettodoidei*, Familie *Psettodidae*) sind die stammesgeschichtlich ursprünglichsten Plattfische. Nur eine tropische Gattung (*Psettodes*) mit zwei Arten ist bekannt, von denen *Psettodes erumei* im Indopazifik und *Psettodes belcheri* an der Küste Westafrikas lebt. Sie unterscheiden sich von allen übrigen Familien durch den Besitz von Stacheln in den Bauchflossen und in der Rückenflosse, die bei ihnen nicht bis zum Kopf reicht. Die Augen können auf der linken oder rechten Körperseite sitzen; das »Wanderauge« hat bei den Ebarmen allerdings nur die Scheitellinie, also den Körperrand, erreicht. Der Grad der Umformung ist hier also vergleichsweise geringer als bei den anderen Angehörigen der Ordnung (Abb. S. 236).

Unterordnung
Schollenartige

In der Unterordnung der SCHOLLENARTIGEN (*Pleuronectoidei*) sitzen bei den BUTTEN (Familien *Bothidae* und *Scophthalmidae*) die Augen gewöhnlich auf der linken Körperseite. Der Mund ist endständig und ziemlich groß; der Unterkiefer ragt über den Oberkiefer vor. Zu den STEINBUTTVERWANDTEN (Familie *Scophthalmidae*) mit ihren vier nordostatlantischen Gattungen gehören der STEINBUTT (*Scophthalmus maximus*; GL bis höchstens 100 cm; Abb. S. 233) und seine Verwandten. Der Steinbutt bewohnt die nordostatlantischen Gewässer von Island und den skandinavischen Küsten bis zum Mittelmeer, in der Ostsee bis zum Bottnischen Meerbusen. Sein ziemlich dicker Körper ist breit wie eine Scheibe, mit annähernd kreisrundem Umriß und kurzem Schwanzstiel. Auf der Augenseite erheben sich viele schildbuckelförmige Knochenhöcker, die »Steine«, die als umgewandelte Schuppen anzuse-

Familie
Steinbuttverwandte

hen sind. Sein Farbanpassungsvermögen macht diesen großen Plattfisch — wie auch die Scholle — zu einem regelrechten »Verwandlungskünstler«. Die grünlichgrauen, dunkelbraun marmorierten Grundfarbtöne paßt er dem jeweiligen Untergrund in mannigfacher Abwandlung an. Er wächst recht langsam; große Steinbutte sind schon viele Jahre alt. Die Geschlechtsreife tritt erst im Alter von etwa fünf Jahren bei Längen um dreißig Zentimeter ein. Infolge der ausgiebigen Befischung erreichen heute nur noch ganz wenige Steinbutte Längen von mehr als sechzig Zentimeter. Die meisten werden in geringeren Größen angelandet und viele schon abgefischt oder sogar vernichtet, bevor sie zum erstenmal hätten laichen können.

In den Monaten April bis August ist in der Nordsee die Laichzeit. Aus dem tieferen Wasser wandert der Steinbutt dann küstenwärts, um in Tiefen von zehn bis vierzig Meter zu laichen. Die gut einen Millimeter großen Eier haben eine Ölkugel im Dotter und treiben frei im Wasser. Unverwechselbar sind die ganz jungen Larven durch einen sich bald ausbildenden rotbraunen Farbstoff. In Umwandlung begriffene Larven findet man bis zu einer Länge von etwa siebenundzwanzig Millimeter in den oberen Wasserschichten. Die Jugendstufen und die ersten Jahrgänge bevorzugen noch weiterhin den flachen Sandgrund ihrer Kinderstuben. Zur Nahrung des Steinbutts zählen in erster Linie Fische, zum Beispiel Schollen und Schellfische, gelegentlich auch Sandspierlinge, Seenadeln und Meergrundeln; von Wirbellosen nimmt er auch Krustentiere und Weichtiere.

Schon im Altertum wurde der Steinbutt sehr geschätzt. So berichtet der römische Schriftsteller Juvenal in seiner vierten Satire — wie Richard Gerlach erzählt — von einem Fischer, der vor dem Venustempel bei Ancona einen riesigen Plattfisch fing. Mit seiner gewaltigen Größe füllte der Fisch das ganze Netz. Da alles Schöne und Seltene, das aus dem Meer geborgen wurde, dem römischen Kaiser gehörte, überreichte der Fischer den riesigen Steinbutt (denn um einen solchen kann es sich nur gehandelt haben) dem Kaiser mit den Worten: »Nimm hin, was für den Herd Deines Untertanen zu groß ist! Mach diesen Tag zu einem Feste! Sorge dafür, daß Du bald einen leeren Magen bekommst, und schmause den Butt, der vom Schicksal für Deine Tage aufgespart wurde. Er hat sich selbst zum Fang angeboten.«

Dem Steinbutt sehr ähnlich ist der SCHWARZMEER-STEINBUTT (*Scophthalmus maeoticus*), der lediglich im Schwarzen Meer vorkommt und ursprünglich aus dem Mittelmeer dorthin eingewandert ist. Er wird häufig nur als eine Unterart des atlantischen Steinbutts angesehen; bei ihm sind die knotenförmigen Hautverdickungen besonders stark ausgeprägt.

Der GLATTBUTT, KLEISS oder TARBUTT (*Scophthalmus rhombus*; Abb. S. 239), der die europäischen Küsten von Skandinavien bis ins Mittelmeer bewohnt und auch in der westlichen Ostsee vorkommt, ähnelt ebenfalls dem Steinbutt. Wie schon sein Name sagt, fehlen ihm die knöchernen Hautverdickungen seines Verwandten; statt dessen besitzt er glatte Rundschuppen. Er ist etwas kleiner und auch weniger fleischig als der Steinbutt, in der Färbung aber ähnlich anpassungsfähig. Auch in seinem Appetit steht der Glattbutt dem Steinbutt nicht viel nach. Fische und Krustentiere gehören zu seiner Nahrung. Die Laichzeit fällt in die Monate März bis August. Jüngere Tiere

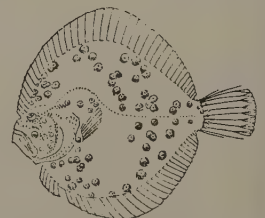


Eharmen (*Psettodes*; s. S. 235).



1. Steinbutt (*Scophthalmus maximus*; s. S. 235).
2. Schwarzmeer-Steinbutt (*Scophthalmus maeoticus*).

Der kaiserliche Steinbutt von Ancona



Schwarzmeer-Steinbutt



Müllers Zwergbutt

Lammbutt (*Arnoglossus laterna*).Rundbutt (*Engyprosopon grandisquama*; s. S. 238).*Bothus podas* (s. S. 238).

Familie
Buttverwandte

Unterfamilie
Butte i. e. S.

vermögen zeitweise auch in Gewässern geringeren Salzgehaltes zu leben; sie werden zum Beispiel im schwachsalzigen Wasser von Flußmündungen angetroffen. Die enge Verwandtschaft und die weitgehend gleiche Laichzeit führen gelegentlich zu Mischlingen zwischen Steinbutt und Glattbutt.

Der erheblich kleinere ostamerikanische SANDBUTT (*Scophthalmus aquosus*) bewohnt als Flachwasserfisch vornehmlich sandige Gründe der atlantischen Küsten Nordamerikas vom St.-Lorenz-Golf bis Südcarolina; dort ist er der engste Verwandte des europäischen Steinbutts. Wegen seiner Dünne wirkt er durchscheinend, wenn er gegen das Licht gehalten wird; daher führt er im Amerikanischen auch den Namen »windowpane« (»Fensterscheibe«). Seine Hauptnahrung sind Spaltfußkrebse; mit seiner großen Mundöffnung erbeutet er außer einer Reihe weiterer Wirbelloser aber auch Seehechte, Heringe, Sandspierlinge und andere Fische.

An den Küsten Westeuropas, von Skandinavien bis zur Iberischen Halbinsel, außerdem bei Island, ist die SCHIEFSNUT (*Lepidorhombus whiff-jagonis*) verbreitet. Ihr niederdeutscher Name gibt die auffallende Schiefheit des ziemlich großen Kopfes und Mundes gut wieder. Der blaßgelbe bis bräunliche Fisch ist durchscheinend und heißt daher auch – nicht zuletzt wegen seiner dünnen, glasig erscheinenden Muskulatur – Glasbutt. Die flügelartigen Enden der Rücken- und Afterflosse, die ein wenig auf die Blindseite übergreifen, und der Umstand, daß sich die Schiefsnut häufig vom Boden erhebt und in den mittleren Wasserschichten umherschwimmt, haben ihr zudem den Namen »Flügelbutt« eingetragen. Die Schiefsnut bevorzugt etwas tieferes Wasser zwischen hundertfünfzig und dreihundertfünfzig Meter; sie lebt dort von Fischen und Krustentieren und laicht hauptsächlich im Mai und Juni; die Eier fallen durch ihren schwarzen Keimlingsfarbstoff auf.

Der NORWEGISCHE ZWERGBUTT (*Phrynorhombus norvegicus*; GL bis 12 cm) lebt an den europäischen Küsten von Murmansk bis zum südwestlichen England, außerdem bei Island. In der von ihm bevorzugten Wassertiefe von zehn bis hundertfünfundsiebzig Metern verzehrt er die Brut von Bodenfischen, außerdem Flohkrebse und Borstenwürmer. An den atlantischen Küsten Südwesteuropas und im Mittelmeer wird er durch den SÜDLICHEN ZWERGBUTT oder BLOCH'S ZWERGBUTT (*Phrynorhombus regius*) ersetzt. MÜLLERS ZWERGBUTT (*Zeugopterus punctatus*) kommt vom Drontheimfjord bis zur portugiesischen Küste vor. Gekennzeichnet ist er durch einen großen schwarzbraunen Fleck an der Biegungsstelle der Seitenlinie und durch die sehr steil gestellte Mundspalte. Er gehört zu den wenigen Plattfischen, bei denen gelegentlich die Zucht im Aquarium gelungen ist. Die drei letztgenannten Zwergbutte sind alle in der Lage, ihre gewöhnliche Plattfischlage zeitweise aufzugeben und an steilen Wänden in senkrechter Stellung zu haften.

Zu den BUTTVERWANDTEN (Familie Bothidae) gehören die Unterfamilien der BUTTE I. E. S. (Bothinae) mit etwa dreizehn Gattungen und der SCHEINBUTTE (Paralichthinae; s. S. 238). Mit vielen Arten sind die LAMMBUTTE (Gattung *Arnoglossus*) weit an den nordwesteuropäischen Küsten und im Indopazifik verbreitet. Vom Oslofjord und den Britischen Inseln bis ins Marmarameer bewohnt die LAMMZUNGE (*Arnoglossus laterna*; GL 12–20 cm) die europäischen Küsten. Sie ist wesentlich schlanker als die Steinbuttverwandten.

Die ziemlich großen und lose sitzenden Schuppen sind leicht gesträubt; daher kommt möglicherweise der englische Name »scaldback« (auf deutsch »verbrühter Rücken«). Der blaßgelbe, bräunlich getönte und schwach durchscheinende Fisch geht aufgrund seiner Kleinheit häufig durch die zu großmaschigen Netze der Fischereifahrzeuge und wird daher nur in geringer Menge gefangen. Daß die Lammzunge dennoch zu den häufigsten Fischen der Nordsee gehört, beweisen die im Plankton sehr zahlreich vorhandenen Eier; zu erkennen sind sie an ihrer Kleinheit (höchstens dreiviertel Millimeter), an der Ölkugel im Dotter und außerdem an dem roten bis rotbraunen Farbstoff der Keimlinge. Die Laichzeit reicht vom Juni bis in den August. Eine eigenartige zeitweilige Bildung haben die noch nicht abgeplatteten, ziemlich großen Spätlarven der Lammzunge. Sie besitzen wie die meisten anderen Arten der Gattung ein zartes und schlankes tentakelartiges Gebilde auf der Stirn dicht vor den Augen, das kurz vor oder bei der Umwandlung zum kleinen Plattfisch wieder verschwindet. Sehr kennzeichnend für die Arten der Gattungen *Arnoglossus* und *Bothus* ist es auch, daß sie im Laufe ihrer Entwicklung sehr lange als »Spätlarven« leben. Bis zur einsetzenden Umwandlung können hier Längen bis zu vierzig oder gar fünfzig Millimeter erreicht werden. Die Lammzunge ernährt sich von Krustentieren und Weichtieren, auch von kleinen Fischen, zum Beispiel Grundeln; sie selber wird häufig eine Beute des Kabeljaus und des Meeraals (Abb. S. 242).

Aus der Gattung *Bothus*, von der der Familienname der Butte hergeleitet wird und die an der atlantischen Küste Amerikas verbreitet ist, lebt in der Alten Welt nur *Bothus podas* im Mittelmeer und an den angrenzenden Atlantikküsten, west- und südwärts bis zu den Azoren und Angola. Besonders die Männchen dieser Art haben weit auseinanderstehende Augen — ein kennzeichnendes Merkmal der Gattung überhaupt. Auch hier finden wir bei den Spätlarven Tentakel an der Stirn, die sogar noch fein gespalten sind. Bei reifen Männchen des indoaustralischen PANTHERBUTTS (*Bothus pantherinus*) sind im Gegensatz zu den Weibchen die oberen Strahlen der auf der Augenseite befindlichen Brustflosse stark verlängert, so daß diese Flosse bis zum Ende der Schwanzflosse reicht (Abb. S. 242).

Eine besonders großschuppige Art ist der RUNDBUTT (*Engyprosopon grandisquama*) von den Küsten Ost- und Südafrikas, Indonesiens, Japans und Australiens. Ihn zeichnen eine auffallend rundliche Körperform und sehr große Schuppen aus, ferner eine über den Brustflossen stark gebogene Seitenlinie. In Japan ist er ein häufiger Speisefisch. Zu den merkwürdigsten Gestalten unter den Plattfischen gehört der PELIKANBUTT (*Pelecanichthys crumenalis*) von den Hawaii-Inseln, dessen eigenartig geformter, weit vorspringender Unterkiefer an einen Pelikanschnabel erinnert (Abb. S. 242).

Die SCHEINBUTTE (Unterfamilie Paralichthinae) sind mit etwa 21 Gattungen weit an den tropischen und gemäßigten Küsten verbreitet. Sie fehlen im Raum von Nordwesteuropa; die Mehrzahl der Gattungen kommt an beiden Küsten Nord- und Südamerikas vor. Einer der bekanntesten Vertreter ist die amerikanische SOMMERFLUNDER (*Paralichthys dentatus*; GL über 70 cm, Gewicht 7,5 kg; Abb. S. 234) von der atlantischen Küste Nordamerikas. Diese trotz ihres irreführenden Namens zu den Butten und nicht zu den Flun-

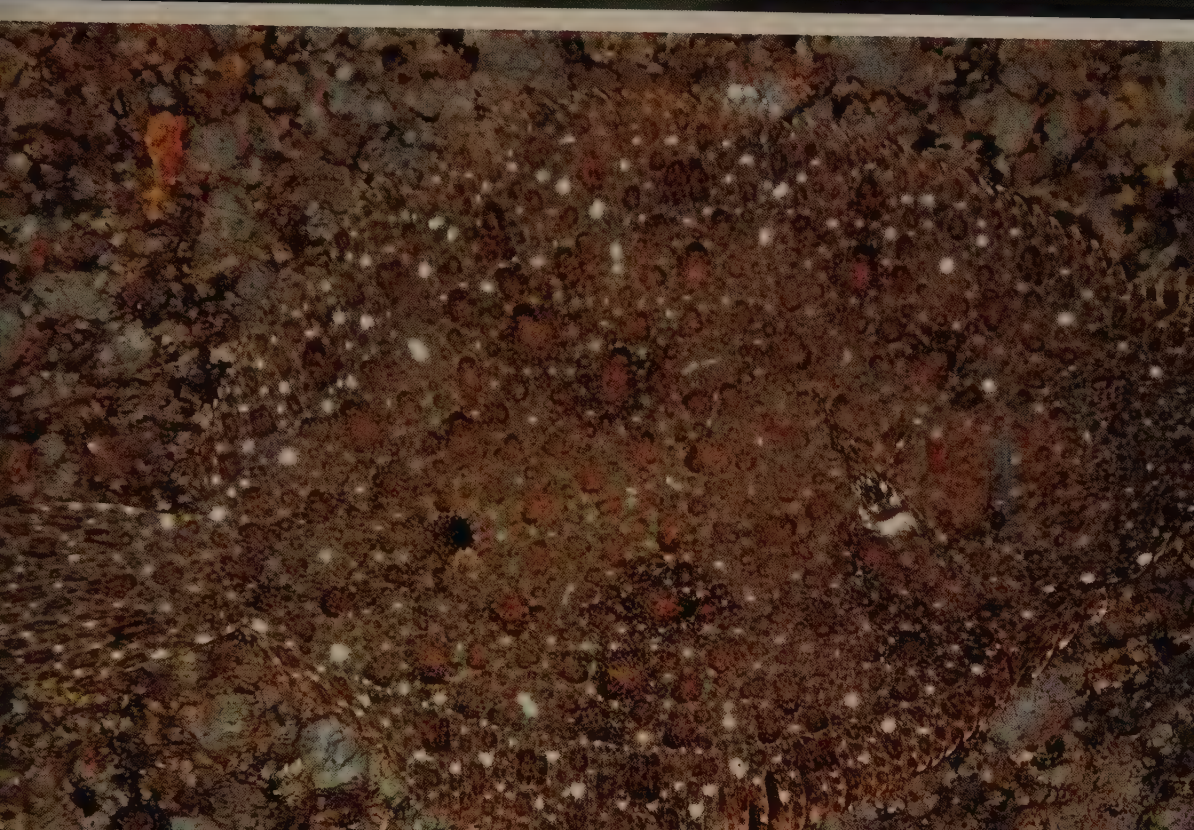
Oben:

Alle Plattfische schwimmen in der gleichen Seitenlage, die sie auch auf dem Grunde liegend einnehmen. Hier die Scholle (*Pleuronectes platessa*; s. S. 244).

Unten:

Die Färbung der pigmentierten Seite kann sich verblüffend der Umgebung anpassen. Der Glattbutt (*Scophthalmus rhombus*; s. S. 236) ist auf diesem Boden kaum erkennbar.

Unterfamilie
Scheinbutte





Ein Igelfisch, vermutlich *Diodon holacanthus* (vgl. S. 263 u. Abb. S. 258), pumpt sich, erschreckt durch den Taucher, zu einer stacheligen Kugel auf.

der gehörige Art ist dort ein geschätzter Speisefisch von erheblicher wirtschaftlicher Bedeutung. Auch sie ist ein bedeutender »Verwandlungskünstler«: Ihr übliches Graubraun kann sie je nach Untergrund in die verschiedensten Färbungen von mehreren Grauschattierungen über blau, grün, orange, rosa und braun bis fast schwarz umwandeln. Dabei geht die Anpassung an die einzelnen Farben unterschiedlich schnell vor sich; auf gelbe und braune Tönungen des Untergrundes stellt sich der Fisch zum Beispiel schneller ein als auf rote oder auch grüne. In der warmen Jahreszeit kommt die Sommerflunder in größeren Schwämen ins flache Küstenwasser und wird hier sowohl auf sandigem als auch auf schlickigem Grund gefunden. Manche Tiere gehen sogar bis ins Süßwasser der Flüsse. Den Winter jedoch verbringen sie in größeren Tiefen von etwa fünfundvierzig bis fünfundfünfzig Metern, die weniger stark auskühlen als die flacheren, küstennahen Gewässer. Die Sommerflunder ernährt sich von kleinen Fischen verschiedener Arten, auch von Tintenfischen, Krabben, Garnelen und anderen Krustentieren, ferner von Muscheln und Würmern. Bei der Verfolgung ihrer Beute kann sie ziemlich beweglich und heftig werden; so folgt sie Schwärmen kleinerer Fische bis eben unter die Wasseroberfläche und taucht beim Schnappen nach dem Beutetier manchmal sogar für einen kurzen Augenblick darüber empor. Reife Weibchen hat man bisher nur in der Zeit von Oktober bis März gefunden; die Sommerflunder muß daher zu den Winterlaichern gerechnet werden.

Hochgeschätzte Speisefische aus derselben Gattung sind *Paralichthys californicus* von der kalifornischen Küste, *Paralichthys olivaceus* aus japanischen Gewässern und *Paralichthys microps* von der chilenischen Küste. Eine buttähnliche Körperform haben die Arten der umfangreichen Gattung PSEUDOBUTTE (*Pseudorhombus*) aus dem Indopazifik, zum Beispiel der DREIFLECKIGE PSEUDOBUTT (*Pseudorhombus triocellatus*; Abb. S. 243).

Familie Cithariden

Die Familie der CITHARIDEN (Citharidae) besteht nur aus den beiden Gattungen *Eucitharus* und *Citharoides* mit je einer Art: *Eucitharus linguatula* aus dem Mittelmeer und von der westafrikanischen Küste; *Citharoides macrolepis* von den Küsten Südafrikas, Koreas und Japans. Beide unterscheiden sich von allen anderen Plattfischen durch die viel größere hintere Nasenöffnung; außerdem haben sie ziemlich große Schuppen, verzweigte Strahlen in der Rücken- und Afterflosse und einen großen Mund mit kräftig vorragendem Unterkiefer.

Familie Schollen

Zur Unterordnung der Schollenartigen gehört als letzte Familie die der SCHOLLEN (Pleuronectidae), deren Verbreitung von der Arktis bis zur Antarktis reicht und von der wir fünf Unterfamilien unterscheiden. Bei den Schollen sitzen die Augen im Gegensatz zu den Butten fast immer auf der rechten Körperseite. Es gibt Formen mit großer, aber auch mit kleiner Mundöffnung. Die Eier haben im Dotter keine Ölkugel.

Unterfamilie Schollen i. e. S.

Die mit etwa achtundzwanzig Gattungen umfangreichste Unterfamilie der SCHOLLEN i. e. S. (Pleuronectinae) ist in ihrer Verbreitung völlig auf die arktischen und nördlichen Meere, also den Nordatlantik und Nordpazifik, beschränkt. Dem Ausgangstyp dieser Unterfamilie am nächsten stehen der ASIATISCHE PFEILZAHN-HEILBUTT (*Atheresthes evermanni*) von den asiatischen Küsten des nördlichen Pazifiks und der AMERIKANISCHE PFEILZAHN-HEILBUTT

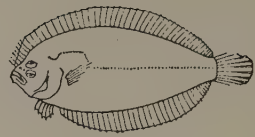
Die Heilbutte

(*Atheresthes stomias*), der an den pazifischen Küsten Nordamerikas vom Beringmeer bis Kalifornien lebt. Diese wertvollen Wirtschaftsfische können einen Meter Länge erreichen. Sie werden auch in größeren Tiefen bis siebenhundert Meter angetroffen und ernähren sich vornehmlich von Fischen.

Der größte Vertreter aus der Familie der Schollen überhaupt ist der als Speisefisch sehr begehrte ATLANTISCHE oder WEISSE HEILBUTT (*Hippoglossus hippoglossus hippoglossus*; GL ♂♂ 150–180 cm, ♀♀ 200–230 cm; Abb. S. 234). In ganz seltenen Ausnahmen wachsen Heilbutte zu wahren Riesen heran. So wurde im Jahre 1884 bei Hammerfest in Nordnorwegen ein Heilbutt von 240 Kilogramm gefangen. Ein im Jahre 1935 an Islands Nordküste erbeuteter und danach im englischen Fischereihafen Hull angelandeter Heilbutt von 3,65 Meter Länge, 45 Zentimeter Dicke und 266 Kilogramm Gewicht war so groß und alt, daß er am Markt kaum noch Abnehmer fand. Vom größten bisher bekanntgewordenen Heilbutt werden 4,70 Meter Länge und 330 Kilogramm Gewicht angegeben. Die Durchschnittslänge und das Durchschnittsgewicht der bei uns auf den Markt kommenden Heilbutte sind aber ganz erheblich geringer. Das weitgestreckte Verbreitungsgebiet des Atlantischen Heilbutts reicht von Spitzbergen, Island und der Murmanküste südwärts bis in die Biskaya, im Nordwestatlantik vom südwestlichen Grönland bis zu den Neufundlandbänken.

Der Heilbutt kann nicht zu den ausgesprochen arktischen Arten gerechnet werden, vielmehr ermöglicht ihm nur das verhältnismäßig warme Wasser des Golfstroms eine so weit nach Norden reichende Verbreitung. Dieser gewaltige Fisch ist ziemlich langgestreckt, mit spitzem Kopf und geschweiften Rändern der Schwanzflosse. Die Augenseite hat eine gleichmäßig graubraune bis dunkel olivbraune Farbe, die Unterseite ist weiß, die starken Kiefer sind mit zugespitzten Zähnen bewaffnet. Während jüngere Tiere gern im flacheren Wasser zwischen fünfunddreißig und siebenzig Metern bleiben, gehen die älteren Jahrgänge bis in Tiefen von siebenhundert bis tausend Meter. Dort leben sie vornehmlich auf sandigem oder kiesigem Grund, kaum jemals aber auf weichem Schlack oder Felsgrund. Während des Sommers bevorzugt der Heilbutt die den Küsten vorgelagerten ausgedehnten Bänke des mitteltiefen bis flacheren Wassers; im Winter zieht er sich in tieferes Wasser zurück.

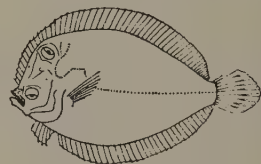
Nicht nur zwischen diesen Bänken, sondern auch auf weitere Strecken hin führt der Heilbutt größere Wanderungen aus. So laicht er zum Beispiel von Ende Dezember bis April bei Wassertemperaturen von sechs bis sieben Grad Celsius, wobei große Weibchen zwei bis dreieinhalb Millionen Eier ablegen; danach verläßt er zu Beginn des Sommers seine in der Lofoten-Finnmarken-Gegend gelegenen Laichplätze und wandert nordwärts zur Bäreninsel und ins Weiße Meer auf die Weideplätze. Auch Island ist in den Monaten Februar bis April ein wichtiges Laichgebiet. Aufgrund von Altersbestimmungen konnten beim Heilbutt fünfundzwanzig Jahrgänge unterschieden werden; erst ziemlich spät, im achten bis zehnten Lebensjahr, tritt die Geschlechtsreife ein. Das Laichen findet in beträchtlicher Tiefe statt. Die Eier wurden zwischen Island und den Färöerinseln in Wasserschichten von sechshundert bis achthundert Metern frei schwebend über Tiefen von tausend



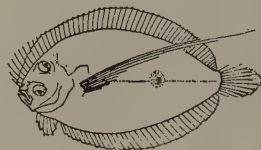
Lammzunge (s. Lammbutte S. 237).



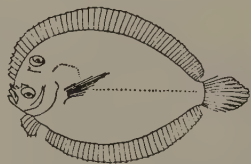
»Spätlarven« der Lammbutte (hier *Arnoglossus imperialis*; s. S. 238).



Bothus podas (s. S. 238).



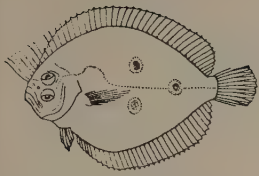
Pantherbutt (s. S. 238).



Rundbutt (s. S. 238).



Pelikanbutt (s. S. 238).



Dreifleckiger Pseudobutt
(s. S. 241).



1. Atlantischer Heilbutt
(*Hippoglossus hippoglossus*
hippoglossus). 2. Pazifischer
Heilbutt (*Hippoglossus*
hippoglossus stenolepis).



Schwarzer Heilbutt (*Reinhardtius hippoglossoides*).

Die Rauhe Scholle

bis zweitausend Metern gefunden. Zum umfangreichen und vielseitigen Speisezettel des Heilbutts gehören in erster Linie Fische; in seinem Magen entdeckte man Kabeljaus, Schellfische, Seeskorpiene, Steinpicker, Grenadierfische, Heringe, Sandaale, mehrere Arten von Plattfischen, Rochen, Seekatzen oder Wolfsfische und schließlich Makrelen. Aber auch Hummer, große Muscheln, Tintenfische und Stachelhäuter werden nicht verschmäht; sogar eine Seevogelart, der Tordalk, kam einmal in einem Heilbutt zum Vorschein. Nach einigen Berichten soll der Heilbutt imstande sein, kleinere Kabeljaus mit Schlägen seines Schwanzes zu betäuben oder zu töten. Doch auch er hat Feinde, die ihn verfolgen; Robben und besonders der Grönlandhai stellen ihm nach. Die Leber des Heilbutts, die beim Auskochen hochwertigen Lebertran liefert, ist sehr vitaminreich.

Der PAZIFISCHE HEILBUTT (*Hippoglossus hippoglossus stenolepis*), der heute nur noch als Unterart seines atlantischen Verwandten angesehen wird, lebt im Nordpazifik vom Beringmeer und Alaska bis ins Ochotskische Meer und zur kalifornischen Küste. Schon lange bevor die Weißen nach Amerika kamen, wurde er von den Indianern gefangen.

Beim oberseits dunkel- bis rußfarbenen SCHWARZEN HEILBUTT (*Reinhardtius hippoglossoides*) ist auch die Unterseite blaßdunkel gefärbt. Er ähnelt dem Weißen Heilbutt, hat aber eine größere Mundöffnung und noch kräftigere Zähne. Ein auffallender Unterschied liegt jedoch in der Stellung des linken Auges, das bei seiner Wanderung auf die rechte Körperseite nur bis zur Kante des Kopfes gelangt. Das Verbreitungsgebiet dieser erheblich kleineren Art erstreckt sich über die tieferen arktischen Gewässer des Nordostatlantiks bis Nowaja Semlja, um Island und südwärts bis zu den norwegischen Küsten, im Nordwestatlantik von Westgrönland südwärts bis zu den Neufundlandbänken. Auch der Schwarze Heilbutt wird erst spät geschlechtsreif. In den Tiefen der offenen See laicht er zwischen siebenhundert bis fünfzehnhundert Metern, zum Beispiel in der Davisstraße bei Westgrönland in den Monaten Mai und Juni; die Hauptfangplätze hingegen liegen in Küstennähe und in den Fjorden. Er ernährt sich ebenfalls in erster Linie von Fischen, zum Beispiel Kabeljaus, Goldaugen, kleineren Barscharten, aber auch von Garnelen. Der Schwarze Heilbutt selbst wird in großen Mengen eine Beute der Sattelrobbe (s. Band XII) und des Weißwals (s. Band XI, S. 486 ff.).

Noch zur näheren Verwandtschaft der Heilbuttarten gehört die DOGGER-SCHARBE oder RAUHE SCHOLLE (*Hippoglossoides platessoides*; GL etwa 25 cm). Die ziemlich festsitzenden Schuppen dieses Fisches, die auf der Augenseite auch die Flossenstrahlen und einen Teil der Kiefer bedecken, sind gezähnt und verleihen der Oberfläche beim Darüberstreichen von hinten nach vorn eine gewisse Rauheit. Die Färbung der Augenseite ist graubraun bis rötlich-braun. Es werden je nach Vorkommen zwei Unterarten unterschieden: die an den nordostatlantischen Küsten lebende Form (*Hippoglossoides platessoides limandoides*) und die nordwestatlantische Form (*Hippoglossoides platessoides platessoides*). Die Anpassungsfähigkeit gegenüber Temperatur- und Salzgehaltsschwankungen ist bei diesem Plattfisch ziemlich groß; die Doggerscharbe dringt deshalb auch in die westliche Ostsee ein. Ihr Leben spielt sich keineswegs nur am Boden ab. Die Tatsache, daß sie auch in Kiemen-

netzen (also Treibnetzen) gefangen wird, deutet darauf hin, daß sie zeitweilig in die höheren Wasserschichten aufsteigt. Die Nahrung größerer Doggerscharben besteht vornehmlich aus Seeigeln und Schlangensterne, aber auch verschiedenen Garnelen und Einsiedlerkrebsen, außerdem werden Weichtiere, Würmer und Seescheiden, gelegentlich auch kleine Fische genommen. Eng verwandt mit der Doggerscharbe ist die HEILBUTTSCHOLLE (*Hippoglossoides elassodon*), die an den pazifischen Küsten Nordamerikas und im Ochotskischen und Japanischen Meer vorkommt.

Die SCHOLLE oder der GOLDBUTT (*Pleuronectes platessa*; Abb. S. 233) gehört zu den Arten mit kleinem Mund, die in der Unterfamilie der EIGENTLICHEN SCHOLLEN (*Pleuronectinae*) zusammengefaßt werden. Bei uns ist sie wohl der bekannteste und am Markt häufigste Plattfisch. Ihre Körperoberfläche ist völlig glatt; auf dem Kopf verläuft bis zwischen die Augen eine verknöcherte leistenartige Verdickung mit stumpfen Höckern. Die Färbung der Augenseite zeigt auf bräunlichem Untergrund rundliche, hell- oder dunkelrote bis orangefarbene Flecken, die sich auch auf den Flossensäumen finden und zur Laichzeit eine besonders lebhaft leuchtende Färbung annehmen. Verbreitet ist die Scholle in den atlantischen Küstengewässern vom Weißen Meer und Island unter Einschluß der Nordsee und der westlichen Ostsee bis zum Golf von Cadix im südlichen Portugal und seltener auch im westlichen Mittelmeer. Früher, vor der Zeit der starken Befischung, erreichte die Scholle gelegentlich Größen von nahezu einem Meter; heute gehören schon Längen von achtzig Zentimeter zu den größten Seltenheiten und kommen überhaupt nur noch auf rauen, schwer zugänglichen Gründen vor.

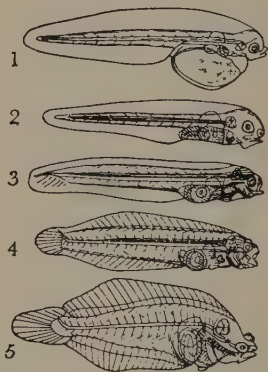
In der Nordsee werden die Weibchen im fünften und sechsten Lebensjahr zum erstenmal geschlechtsreif, die Männchen gewöhnlich ein Jahr früher; im Barentsmeer jedoch reift die Hauptmasse der Schollen erst mit neun bis dreizehn Jahren. Die Laichzeit fällt in der Nordsee in die Monate Januar bis März. Ein Hauptlaichgebiet ist hier die »Tiefe Rinne« der Flämischen Bucht, wo die Eier in großer Zahl gefunden werden. Ein Weibchen kann in einer Laichperiode je nach Größe fünfzigtausend bis eine halbe Million Eier ablegen. Die Entwicklung dauert je nach Wassertemperatur zehn bis zwanzig Tage. Nach der Umwandlung der Larven zu rechtsseitigen Plattfischen gehen die kleinen Schollen bei etwa vierzehn Millimeter Länge zum Bodenleben über. Schon vorher sind sie von den Laichplätzen landwärts in die Flachwassergebiete gewandert. Auf flachen Sandböden in nicht viel mehr als fünf Meter Wassertiefe leben sie nun in der Gezeitenzone nahe am Strand. Erst bei weiterem Wachstum geschieht die allmähliche Rückwanderung ins tiefere Wasser. Wichtige Fanggründe für die Jungschollen liegen zwischen der Zwanzig- und der Vierzig-Meter-Tiefenlinie.

Trotz ihrer geringen Beweglichkeit führt die Scholle als Herdenfisch ausgedehnte Laich- und Nahrungswanderungen aus. Unter ihren zahlreichen Nährtieren nehmen kleine Muscheln die erste Stelle ein; die Scholle zerknackt die Muschelschalen mit den großen und kräftigen Schlundzähnen, die für sie kennzeichnend sind. Borstenwürmer, Schlangensterne und Krustentiere vervollständigen den Speisezettel. Gelegentlich, insbesondere in der westlichen Ostsee, vermischt sich die Scholle mit der Flunder oder der Klie-



1. Scholle (*Pleuronectes platessa*). 2. Vierhöckrige Scholle (*Pleuronectes lasi*).

Die Scholle



Scholle (*Pleuronectes platessa*), Entwicklung nach Ehrenbaum (1905, Helgoland): 1 Larve von 8 mm aus planktonischem Ei. 2 Larve von 7,5 mm nach Aufnahme (Resorption) des Dottersacks. 3 Larve von 11 mm im Beginn der Flossenstrahlbildung. 4 Larve von 15 mm im Beginn der Gestaltumwandlung (Metamorphose). 5 Larve von 14,8 mm in fortgeschrittener Gestaltumwandlung.

sche. Der von den Fischern der Ostseeküste »Blendling« genannte Mischling zwischen Scholle und Flunder ist früher sogar fälschlich als eigene Art (*Pleuronectes pseudoflesus*) beschrieben worden.

Zur selben Gattung wie unsere nordostatlantische Scholle gehört die PAZIFISCHE oder VIERHÖCKRIGE SCHOLLE (*Pleuronectes pallasi*), die im nordwestlichen Pazifik ihr Gegenstück bildet und in den Gewässern um Kamtschatka größere wirtschaftliche Bedeutung erlangt. Ihren Namen verdankt sie mehreren in einer Reihe liegenden Knochenhöckerchen von rundlich-kegeliger Form, die hinter dem Auge beginnen.

Die Kliesche

Die kleinere KLIESCHE oder SCHARBE (*Limanda limanda*; Abb. S. 239) unterscheidet sich durch ihre raue Oberfläche von der Scholle. Ihre Färbung schwankt von blaßgelb und bräunlich bis zu einer schmutzig-grünlichen Tönung. Die Kliesche ist an den westeuropäischen Küsten von Island und vom Weißen Meer bis zur Biskaya verbreitet und geht in der Ostsee bis in den Finnischen Meerbusen. In der südlichen Nordsee ist sie am häufigsten, dort gilt sie als »Fischunkraut«, weil sie auf sandig-schllickigem Grund in zwanzig bis vierzig Meter Tiefe, in den Sommermonaten in noch flacherem Wasser, häufig so massenhaft vorkommt, daß sie als lästiger Beifang die Netze der Küstenfischer verstopfen kann. Die Kliesche ist sehr fruchtbar, Weibchen um dreißig Zentimeter können bis zu einer Million Eier haben. In den Monaten der Hauptlaichzeit von März bis Mai findet man die verhältnismäßig kleinen Eier in außerordentlichen Mengen im Plankton der südlichen Nordsee. Im Laufe des Spätsommers und des Herbstes treffen dann unübersehbare Mengen von Jungfischen mit der Strömung aus den Laichgebieten vor der Küste in den friesischen Watten der südlichen Nordsee ein. Mit dem Einsetzen der ersten Fröste wandern die Jungfische in das tiefere Wasser ab und kehren im folgenden Sommer nicht wieder in die landnahe Küstenzone zurück. Zur Nahrung dieses häufigsten Plattfisches der Nordsee gehören Einsiedlerkrebse, Asseln, Flohkrebse, Stachelhäuter, Muscheln und verschiedene Arten von Würmern; kleine Fische werden seltener genommen.



Polarscholle (*Liopsetta glacialis*).

Rings um den Nordpol längs der arktischen Küsten lebt die POLARSCHOLLE (*Liopsetta glacialis*; Abb. S. 234), die sich durch eine etwas gestrecktere Körperform, eine ziemliche Dicke und eine glatte und schuppenlose Zone zwischen den Augen auszeichnet. Sie geht auch ins Süßwasser; in der nördlichen Dwina steigt sie zum Beispiel ziemlich weit flußaufwärts. Als Bewohnerin flachen und sehr kalten Wassers lebt sie bei Temperaturen um den Gefrierpunkt und laicht beispielsweise in der Karasee im Januar/Februar bei Lufttemperaturen, die sogar unter dem Gefrierpunkt liegen.

Die amerikanische Winterflunder

Die amerikanische WINTERFLUNDER (*Pseudopleuronectes americanus*) hat eine gerade Seitenlinie und raue Schuppen zwischen den Augen; sie bewohnt die atlantischen Küsten Nordamerikas von Labrador bis zur Chesapeake Bay. Wie die Polarscholle steigt diese wirtschaftlich wichtige Art gelegentlich ins Brackwasser der Flußmündungen und seltener auch bis ins Süßwasser der Flüsse auf. Sie ist vor allem dadurch bemerkenswert, daß ihre Eier im Gegensatz zu denen fast aller übrigen bekannten Plattfische nicht frei treiben, sondern am Grunde festgeklebt werden. Da sie merkwürdigerweise im Winter aus tieferen Zonen ins flachere Küstenwasser wandert —

also gerade umgekehrt wie die Mehrzahl der übrigen Plattfische — hat sie in Amerika den Namen »Winter flounder« erhalten.

Zu unseren bekanntesten Plattfischen gehört die nordostatlantische FLUNDER (*Platichthys flesus*; GL im Meer bis 50, im Süßwasser bis höchstens 40 cm), an der Nordseeküste meist Butt genannt. Sie ist nicht nur auf die Meeresküsten beschränkt, an denen sie vom Weißen Meer bis ins westliche Mittelmeer und Schwarze Meer in mehreren örtlichen Formen vorkommt, sondern steigt auch recht weit in das Süßwasser der Flüsse auf, wo sie jahrelang leben kann. Diese Wanderungen gingen in früheren Zeiten, als unsere Flüsse noch nicht so verschmutzt waren wie heute, weit flussaufwärts, in der Elbe bis Magdeburg, in der Weichsel bis Warschau, im Rhein bis Mainz, außerdem noch bis in die Mosel, den Main, den Neckar, die Schelde und die Maas, schließlich in die Themse bis oberhalb Londons. Die Schuppen der Flunder sind größtenteils in dornige Plättchen umgebildet; davon sitzen die größten in Reihen längs des Ansatzes von Rücken und Afterflosse, aber auch längs der Seitenlinie und verstreut auf der übrigen Oberfläche, die sich dadurch insgesamt sehr rauh anfühlt. Auf einer Grundfärbung, die in verschiedenen Tönen zwischen grünlich- oder gelblichgrau und braun wechselt, finden sich zahlreiche, blaß orange-gelbe Flecken. Eine Besonderheit ist die wechselnde Augenstellung. In zwei Drittel aller Fälle liegen im nordeuropäischen Bereich die Augen auf der rechten Seite wie bei allen übrigen Gattungen aus der Familie der rechtsseitigen Schollen; ein Drittel der Tiere jedoch ist linksäugig.

In den Monaten Februar bis Mai laicht die Flunder im salzhaltigen Wasser der Küstenzone; je nach ihrer Größe legen die Weibchen zwischen einer halben und zwei Millionen Eier ab. Im Bereich des Süßwassers werden zwar geschlechtlich recht weit entwickelte Flundern angetroffen, aber niemals solche mit fließendem und entwicklungsfähigem Laich. Durch Markierungen von Elbflundern in großer Zahl hat man herausgefunden, daß die Flämi-sche Bucht zu den wichtigsten Laichplätzen im Bereich der Nordsee gehört. Hierhin unternehmen also die Flundern — etwa vom vierten Lebensjahr ab — ausgedehnte Laichwanderungen, nachdem sie zunächst einige Jahre im Süß- und auch Brackwasser verbracht haben. Die Flunder verzehrt viele Arten von Schnecken und Muscheln, am häufigsten jedoch Krustentiere verschiedener Arten, auch Borstenwürmer, im Süßwasser Larven von Wasserinsekten, ferner Meergrundeln, Sandspierlinge, junge Heringsartige und andere kleinere Fische. Zu ihren Verfolgern gehören Robben und Seevögel; besonders die Seevögel räumen ziemlich unter den jungen Flundern auf, wenn die Fische mit der Flut auf die Watten geraten, sich bei ablaufendem Wasser in den Schlick einschlagen und dort von den Vögeln aufgespürt werden.

Die nächstverwandte Art ist die nordpazifische STERNFLUNDER (*Platichthys stellatus*). Sie liefert einen großen Anteil der westamerikanischen Plattfischfänge und steigt ebenfalls weit ins Süßwasser der Flüsse auf, im Columbia River zum Beispiel hundertzwanzig Kilometer stromaufwärts. Bei der Sternflunder ist die Mehrzahl der Tiere linksäugig.

Auf weichem Grund und in ziemlich tiefem Wasser, höchstens bis zweihundert Meter, ist die ROTZUNGE (*Glyptocephalus cynoglossus*; GL bis

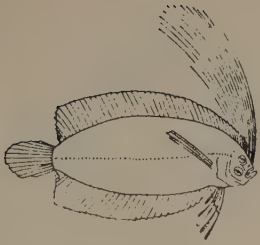
Die Flunder



Flundern: 1 *Platichthys flesus flesus*. 2 *Platichthys flesus italicus*. 3 *Platichthys flesus luscus*.

Die Flunder kann im Salz- und im Süßwasser leben

Die Rotzunge



Samaris cristatus aus der Unterfamilie Samarinae.



Colistium güntheri aus der Unterfamilie Rhombosoleinae.

Unterordnung Zungenartige



Seezunge (*Solea solea*).

Familie Eigentliche Zungen

50 cm; Abb. S. 234) sowohl an den europäischen als auch an den amerikanischen Küsten des Nordatlantiks weit verbreitet. Sie zeichnet sich durch schlanke Körperform, kleine Mundspalte und kleine und glatte Schuppen aus. Ihre Farbe ist graubraun bis rötlich. Sie wird als Speisefisch sehr geschätzt.

Die an den nordwesteuropäischen Küsten von Island und vom Weißen Meer bis zur Biskaya verbreitete LIMANDE (*Microstomus kitt*) hat eine schollenartige Körperform mit auffallend kleinem Kopf und Mund. Ihre Färbung ist rotbraun bis blutrot mit hellerer und dunklerer Marmorierung. Der sehr wohlschmeckende Fisch ist am deutschen Markt selten vertreten.

Von den vier übrigen Unterfamilien der Schollenartigen sind die Poecilopsettinae mit drei Gattungen auf die tropischen und subtropischen Meere beschränkt. Es sind meistens Formen von geringer Größe und zerbrechlich anmutender Gestalt. Die Paralichthodinae kennen wir überhaupt nur durch eine Art (*Paralichthodes algoensis*) an den südafrikanischen Küsten. Die Samarinae mit vier Gattungen sind eine Unterfamilie aus dem tropischen und subtropischen Indopazifik. Die acht Gattungen der Rhombosoleinae schließlich vereinigen in ihrem Erscheinungsbild Gestaltsmerkmale, wie wir sie einerseits bei den Butten, zum anderen bei den Zungen finden. Sie sind kaum über den südlichen Teil der Südhalbkugel hinaus verbreitet.

Die Unterordnung der ZUNGENARTIGEN (Soleoidei) bildet eine gestaltlich ziemlich einheitliche Gruppe. Körperform oval-gestreckt; Schnauze rundlich, ragt über den gebogenen Mund vor. Unterkiefer nie über den Oberkiefer hinausragend. Feine Tastzotten auf der Blindseite in der Umgebung des Mundes. Nasenlöcher in symmetrischer Lage. Schuppen auch auf dem Kopf ausgebildet. Zwei Familien: Eigentliche Zungen (Soleidae; s. unten) und Hundszungen (Cynoglossidae; s. S. 248).

Außer Schwimmbewegungen läßt sich bei den Zungenartigen häufig auch ein Kriechen am Boden beobachten. Dabei bewegt die auf dem Grunde liegende Zunge die Strahlen ihrer Flossensäume nach vorn, stemmt die Strahlenspitzen gegen den Boden und schiebt sich auf diese Weise gleitend vorwärts; zugleich läuft eine schwach wellenförmige Bewegung durch die Flossensäume. Die Tiere sind vor allem nachts rege; tagsüber liegen sie im schllickigen Grund ziemlich fest eingegraben. Da die Augen nicht so gut entwickelt und auch weniger beweglich sind als bei den anderen Plattfischen, ist der Tastsinn von größerer Bedeutung. Wahrscheinlich nehmen Zungen ihre Beute auch schon durch den Geruchssinn wahr. Die betreffenden Sinnesknospen liegen zwischen den Tastzotten auf der Unterseite des Kopfes. Bis auf wenige Ausnahmen sind die Zungenartigen in ihrer Verbreitung auf die äquatorialen tropischen und die subtropischen Gewässer beschränkt. Eine ganze Anzahl von Arten dringt auch ins Süßwasser ein. Am weitesten nördlich geht aus der Familie der EIGENTLICHEN ZUNGEN (Soleidae) die nordostatlantische SEEZUNGE (*Solea solea*; GL bis 60 cm; Abb. S. 233), deren Verbreitungsgebiet vom Mittelmeer und Nordwestafrika nordwärts bis Drontheim reicht. Ihre Färbung ist sehr anpassungsfähig, von grünlichgrau bis schwärzlichbraun mit dunklerer Fleckung. Vornehmlich lebt sie in Tiefen von zwanzig bis vierzig Metern; sie laicht in der Nordsee in den Monaten April

bis August in zehn bis dreißig Meter Tiefe, im Mittelmeer früher. Die planktonischen Eier sind leicht kenntlich an den zahlreichen Öltröpfchen. Nach dem Laichen wandern die Tiere in tieferes Wasser zurück, in der kalten Jahreszeit bis in hundert Meter Tiefe. In der Nordsee besteht die Nahrung der Seeszunge in erster Linie aus verschiedenen Arten von Borstenwürmern, Krustentieren und Muscheln, seltener aus Stachelhäutern; gelegentlich nimmt sie auch Fische, zum Beispiel Sandaale, Meergrundeln und ganz junge Steinbutte und Klieschen.

Von der Seeszunge unterscheidet sich die viel kleinere, ähnlich gefärbte ZWERGZUNGE (*Buglossidium luteum*; GL bis 12 cm) vornehmlich durch die schwarze Färbung jedes vierten bis siebten Strahls der Rücken- und Afterflosse. Ihre Verbreitung längs der atlantischen Küsten Europas reicht in nördlicher Richtung nur etwa bis zum Kattegat. Erwachsene Zwergzungen werden häufig zusammen mit jungen Seezungen von der Garnelenfischerei in den flachen Küstengewässern gefangen und oft miteinander verwechselt.

Der sogenannte »SCHWEINEWÜRGER« (engl. hogchoker; *Achirus fasciatus*) ist die nächstverwandte Form unserer Seeszunge an den atlantischen Küsten Nordamerikas. Diese Zungenart lebt im brackigen Wasser der unmittelbaren Küstennähe und steigt auch ins Süßwasser auf. Ihr volkstümlicher Name rührt von der Angewohnheit der Schweine her, gelegentlich an den Strand geworfene Tiere hinunterzuschlingen; das bringen sie aber bei diesem Fisch wegen seiner äußerst festen und rauen Schuppen nur mit einiger Mühe fertig und werden dabei selber »gewürgt«. Zur selben Gattung gehört *Achirus achirus* von der Küste Guayanas und angrenzender Küstenstriche. Diese Zunge steigt bis tausend Kilometer den Amazonas aufwärts.

Die zweite Familie aus der Unterordnung der Zungenartigen sind die links-äugigen HUNDSZUNGEN (*Cynoglossidae*). Ihr Verbreitungsschwerpunkt innerhalb der warmen Meeresgebiete liegt noch südlicher als bei den Eigentlichen Zungen und reicht nur selten in die nördliche Erdhalbkugel hinein. Rücken- und Afterflosse laufen bei den Hundsungen am Schwanz zusammen und verleihen ihnen eine am Hinterende spitz zulaufende Körperform. Ganz selten tauchen vereinzelte Hundsungen als Irrgäste auch einmal in gemäßigten Breiten auf; zu ihnen gehört der bislang einmalige Fund aus dem Jahre 1965 von vier Tieren der westafrikanischen Art *Cynoglossus browni* an der holländischen Küste.



Cynoglossus browni

Familie
Hundsungen

Zwölftes Kapitel

Die Haftkiefer oder Kugelfischverwandten

Ordnung
Kugelfischverwandte
von F. Krapp

Eine verwandtschaftlich ziemlich wohlumgrenzte Gruppe bilden die KUGELFISCHVERWANDTEN (Ordnung Tetraodontiformes). Sie können von den Barschfischen abgeleitet werden; die Seebader (s. S. 205) bilden dort die Wurzelgruppe. In Brehms Tierleben finden wir sie noch mit den eigentlichen »Haftkiefen« — wie man damals die Ordnung nach dem wissenschaftlichen Namen Plectognathi nannte — zur einen Hälfte der »Korallenfische« vereint. Zwei Unterordnungen: 1. Drückerfischartige (Balistoidei) mit den Familien der Dreistachler (s. unten), Drückerfische (s. S. 250) und Kofferfische (s. S. 253), 2. Kugelfischartige (Tetraodontoidei; s. S. 254) mit den Familien der Kugelfische (s. S. 254), Dreizähner (s. S. 262), Igelfische (s. S. 262) und Mondfische (s. S. 263).

Die Haut dieser Fische ist entweder mit kleinen Schuppen, beweglichen Knochenplättchen oder sechseckigen, aneinanderschließenden Knochentäfelchen bedeckt, selten verdickt oder auch nackt mit in der Haut verborgenen Knochenkörnern. Rippen fehlen. Wenn Beckenknochen vorhanden, sind sie zu einem Stück verschmolzen. Schwimmblase ohne Gang. Die erste hartstrahlige Rückenflosse und die Bauchflossen in Rückbildung.

Sowohl in der Lebensweise als auch im Körperbau erkennt man in dieser Gruppe eine fortschreitende Anpassung an den Lebensraum in Küstennähe, den nur wenige Formen verlassen. Lediglich manche Drückerfische und die Mondfische leben im offenen Meer. Alle hierhergehörigen Fische haben einen großen Kopf, aber mit einer kleinen Mundspalte. Die ziemlich kleine Kiemenöffnung liegt nahe dem Schultergürtel.

Mit nur wenigen Ausnahmen sind die Kugelfischverwandten auf die warmen Meere beschränkt. Mehrere Formen steigen ins Süßwasser der Flußmündungen verschieden weit auf; das hat schließlich dazu geführt, daß es unter den Kugelfischen reine Süßwasserbewohner im tropischen Afrika und Südamerika gibt (s. S. 254).

Die DREISTACHLER (Familie Triacanthidae) haben ihren Namen von dem sehr verlängerten ersten Strahl der vorderen (harten) Rückenflosse und den zu je einem einzigen gesägten Stachel rückgebildeten Bauchflossen. Haut enthält kleine, rundliche, rauhe Schuppen; Färbung meist silbrig mit dunkleren Zeichnungen, nicht bunt. Erste Rückenflosse besteht aus fünf Hartstrahlen; sie ist von der zweiten weit getrennt. Körperform gestreckt, seitlich zusammengedrückt. Kiefer tragen eine Doppelreihe schneidender Zähne; Zwischen-



Dreistachler (*Triacanthus*)

Familie
Dreistachler

kiefer nicht mit dem Oberkiefer zu einer Einheit verwachsen. Schwanzflosse bei den ursprünglichen Küstenbewohnern gegabelt.

Als einzige Kugelfischverwandte sind die Dreistachler Freiwasserfische, die mit Schlängelbewegungen des Schwanzes vorankommen — eine in diesem Verwandtschaftskreis sehr ursprüngliche Schwimmweise. Doch man erkennt schon ein deutliches »Wellenschlagen« der Rücken- und Afterflosse. Die Dreistachler leben in Küstennähe; einige Arten dringen auch in Flüsse vor. Der Indische und der westliche Stille Ozean sind ihr Verbreitungsgebiet. In allen Ozeanen aber leben in größeren Tiefen nahe Verwandte, die man auch in einer eigenen Familie (Triacanthodidae) zusammenfaßt. Über ihre Lebensweise ist fast nichts bekannt.

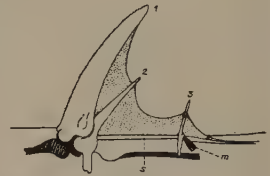
Die DRÜCKERFISCHE (Familie Balistidae) leiten ihren deutschen Namen vom englischen »trigger-fish« ab, der auf die besondere Gestaltung der ersten Rückenflosse zurückzuführen ist: Sie besteht nämlich aus drei durch eine Flossenspannhaut verbundene Stachelstrahlen. Der erste ist der weitaus größte und an seiner Vorderseite rauh wie eine Feile; hinten ist er glatt und hat an seiner Basis eine Grube. Die beiden folgenden Stacheln sind kleiner und glatt. Wenn der erste Flossenstrahl durch seinen Muskel aufgerichtet wird, zieht er gleichzeitig durch die Spannhaut die beiden hinteren mit. Dabei klemmt sich die Basis des zweiten Strahls in der Vertiefung des ersten fest und macht ihn völlig unbeweglich. Diese Sperre kann nur überwunden werden, wenn der dritte Strahl durch seinen Beugemuskel nach hinten geklappt wird. Dabei zieht er nämlich durch ein Band (Ligament) den zweiten Strahl nach hinten unten aus der Grube im ersten Stachel heraus, und auch dieser kann dann wieder umgelegt werden. Diese Vorrichtung stimmt weitgehend mit dem Abzug (dem Drücker) eines Gewehres überein. Ihr Sinn ist ersichtlich, wenn der Fisch sich auf der Flucht oder zur Ruhe in eine Felsspalte oder zwischen die Äste eines Korallenstocks zurückzieht; dann spreizt er nämlich diesen Stachel und gleichzeitig den stachelförmigen Rest der Bauchflossen ab. Das macht es fast unmöglich, den Drückerfisch aus seinem Zufluchtsort herauszuziehen. Beim ROTZAHN (*Balistes erythron*) soll jede Bewegung der aufgestellten Rückenflosse mit einem Geräusch verbunden sein, dessen biologische Bedeutung aber unbekannt ist.

Bei den DRÜCKERFISCHEN i. e. S. (Unterfamilie Balistinae) ist die Haut mit dicht aneinanderschließenden, aber beweglichen Knochenplatten in regelmäßigen Reihen bedeckt. Diese Platten tragen bei manchen Arten an den Seiten des Schwanzstiels Leisten oder Dornen, die an die aufrichtbaren »Klingen« der Seebader, Doktor- oder Chirurgenfische (s. S. 205) erinnern. Am Oberkiefer sind Ober- und Zwischenkieferbein zu einem richtigen, sehr festen Oberschnabel verbunden, mit dem der ebenso kräftige Unterschnabel wie eine Beißzange wirkt. Im Ober- und Unterkiefer eine vordere Reihe acht meißelförmiger Zähne, oben gefolgt von sechs plattenförmigen Zähnen in einer zweiten Reihe. Das durch Reiben dieser drei Zahnreihen entstehende Knacken hat keine bekannte Bedeutung im Leben der Tiere. Diese Bezahnung ist hervorragend geeignet zum Zerbeißen von Nahrung mit viel mineralischen Bestandteilen, wie Weichtiere, Krebse und Korallen. Aber auch Fische und sogar Stachelhäuter, die sonst kaum viele Feinde haben, werden



Dreistachler (*Halimochirus*)

Familie Drückerfische



Erste Rückenflosse der Drückerfische (Balistidae). 1, 2 und 3: Erster, zweiter und dritter Rückenflossenstachel, m Beugemuskel des dritten Strahles, s Band (Ligament) zwischen zweitem und drittem Stachelstrahl. Bei Zusammenzug von m nimmt der dritte Strahl den zweiten mit und löst dadurch die Spreizung des ersten.



Drückerfisch i. e. S. (Balistes)

gern genommen. Ihre Nahrung nehmen die Drückerfische häufig vom Sandboden auf, wobei sie wie die Kugelfische einen scharfen Wasserstrahl ausspucken, der die Beute freilegen soll. Ähnlich wie die Papageifische zernagen sie auch Rifffkorallen.

Mit ihrem wenig beweglichen, ziemlich stark gepanzerten Körper sind die Drückerfische keine guten Schwimmer. Ihnen wie der ganzen Verwandtschaft ist eine besondere Schwimmweise eigen, die man balistiform nennt. Hauptantriebsorgane sind dabei die zweite Rücken- und die Afterflosse. Wenn von vorn nach hinten, oft gleichzeitig auf den einander gegenübergestellten Antriebsorganen, eine Bewegung über die Flossen geht, gleitet der Fisch nach vorn. Die beiden Flossen zusammen führen etwa die Bewegung eines Propellers aus, jede die eines Propellerflügels. Dabei sind die Brustflossen das Höhensteuer und die Schwanzflosse das Seitensteuer. Mit Schwanzschlägen, wie es andere Fische tun, bewegen sich die Drücker nur selten vorwärts, höchstens in eiliger, kurzer Flucht.

Wie von einem modernen Maler entworfen:
der Picassofisch

Fast alle Drückerfische, vor allem die der Unterfamilie Balistinae, sind sehr hübsch, oft prächtig gefärbt. Am Kopf findet man häufig eine Zeichnung, die eine weitaus größere Mundspalte vortäuscht. Man nennt einige Arten PICASSOFISCHE, so den EIGENTLICHEN PICASSOFISCH (*Rhineacanthus aculeatus*) und den verwandten *Rhineacanthus echarpe*, da ihre Zeichnung unwahrscheinlich phantasievoll wie von einem modernen Maler entworfen scheint. Fast alle sind Küstenfische tropischer Meere. Sie werden ziemlich häufig für die Liebhaber tropischer Seewasserbecken eingeführt. Die bedeutende Größe der Tiere (GL der größten Arten etwa 60 cm) und die Unverträglichkeit untereinander und gegen andere Fische sind ihre einzigen Nachteile als Aquarientiere. Daß sie recht unfriedlich sind, erkennen wir schon an ihrer auffällig warnenden Plakatarbigkeit. Sie kämpfen mit Schwanzschlägen. Paare werden kaum eingeführt, so ist man meist auf die Haltung von Einzeltieren angewiesen. Auch in Freiheit leben die Drückerfische einzeln oder paarweise, meist in Küstennähe.

Abweichend davon ist der SCHWEINSDRÜCKERFISCH (*Balistes capriscus*), der »pesce porco« der Italiener, fast ein Hochseebewohner geworden. Bezeichnenderweise ist diese Art nicht sehr bunt. Auf braunem Grund zeigt sie grüne bis bläuliche Tönungen, oft zu Flecken und dunklen Querstreifen angeordnet. Der Schweinsdrückerfisch kommt nicht nur ziemlich regelmäßig im Mittelmeer vor, sondern dringt auch in den Englischen Kanal, ja bis in die Nordsee. Seine eigentliche Heimat sind das Karibische und das Sargassomeer. Manche Arten bauen zum Ablaihen Sandgruben, in denen sie die Eier bis zum Ausschlüpfen bewachen.

Viele Drückerfische sind in gewissen Gegenden giftig, in anderen werden sie gegessen. Die Ursachen dafür sind noch nicht restlos geklärt. Nach einer dieser Annahmen vermehrt sich ein Lebewesen (vermutlich eine giftige Blaualge) nach einer übermäßigen Zerstörung eines Rifffgebietes sehr rasch und wird von vielen pflanzenessenden Geschöpfen aufgenommen. Der Giftstoff wird dann an viele Fleischesser weitergegeben und in ihnen angesammelt. Diese im Raum des Stillen Ozeans auch Ciguatera genannte Erscheinung gleicht nicht der durch Kugelfische hervorgerufenen Fischvergiftung.

Die FEILENFISCHE oder EINSTACHELIGEN DRÜCKERFISCHE (Unterfamilie Monacanthinae) sind fast noch formenreicher als die Drückerrfische i. e. S. Ihren Namen tragen sie nach der reibeisenartig rauhen, oft aber auch samtigen Haut. Den lateinischen Namen führen sie nach dem sehr verlängerten ersten Rückenflossenstrahl, der weit von der zweiten Rückenflosse abgerückt ist; die erste hat jedoch zwei Stacheln mit einem ähnlichen Mechanismus wie die dreistacheligen Formen. Viele leben in Seegraswiesen, wo sie bei Gefahr kopfstehend zwischen den Pflanzen Schutz suchen und dabei deren sämtliche Bewegungen mitmachen. Diese Formen haben ein sehr ausgeprägtes Farbwechsel- und Farbanpassungsvermögen; sie sind weniger auffällig gefärbt als die Drückerrfische i. e. S. und tragen oft Tarnfarben. Die Haut enthält zahlreiche kleine, rauhe Schuppen in unregelmäßiger Anordnung. In Australien sollen sie danach »leather-jackets« (Lederjacken) heißen. Ihr Körper ist sehr stark seitlich zusammengedrückt und langgestreckter als der der Drückerrfische i. e. S., aber meist kleiner (GL nur 12–25 cm). Bauchflossen fehlen; von der Kehle bis zur Afterflosse erstreckt sich ein deutlicher Bauchkiel. Ein einziger bauchständiger Stachel kann gespreizt werden und nimmt dabei eine Hautfalte mit. Die Arten der Gattung *Monacanthus* sollen sich nur von Pflanzen ernähren und die Tangwiesen vor der Küste abweiden. Im Gegensatz zu den fleischessenden Arten sollen sie nicht giftig sein; nach anderen Angaben sind Korallenpolypen ihre einzige Nahrung. Der Mund ist bei allen Feilenfischen winzig.

Der Riese der Gruppe ist der in allen tropischen Meeren anzutreffende LANGSCHWANZ-FEILENFISCH (*Alutera scripta*; GL bis zu 1 m). Besonders eigenartig sieht der SCHNABELDRÜCKERFISCH (*Oxymonacanthus longirostris*; Abb. S. 256) aus; er wurde auch schon nach Europa eingeführt. Der BARTELDRÜCKERFISCH (*Psilocephalus barbatus*), der einzige Vertreter seiner Gattung, wird seines seltsamen Äußeren wegen manchmal in eine eigene, dritte Unterfamilie eingereiht. Sein Körper ist besonders langgestreckt und seitlich flach, dabei niedrig. Die erste Rückenflosse ist zu einem biegsamen Strahl rückgebildet, die Bauchflossen fehlen. Alle sonstigen unpaarigen Flossen sind sehr langgestreckt; das Kinn trägt einen langen fleischigen Bartfaden. Über seine Lebensweise ist fast nichts bekannt; er kommt nur im Indischen Ozean vor.

Manche Drückerrfische bringen grunzende Geräusche hervor. Der Picasso-fisch erzeugt nach Möbius (in Schneider) einen »lauten Trommelschall, wobei eine abgegrenzte und mit vergrößerten Schuppen bedeckte Region hinter den Kiemenöffnungen (Tympanum) sich gleichmäßig hebt und senkt. An dieser Stelle ist die Seitenrumpfmuskulatur ausgespart, so daß die herzförmige Schwimmblase bis unmittelbar an die Haut reicht. Sie steht am Vorderende mit einem langen Knochen in Verbindung, der hebelartig in die Clavicula eingelenkt ist und mit dem basalen Teil in die Seitenrumpfmuskulatur hineinragt. An seiner Vorder- und Hinterseite setzen zahlreiche Muskelfasern an. Bei der Kontraktion der caudalen Fasern bewegt sich der rücken-seitige Hebelarm auf die Clavicula zu, ist jedoch durch eine Erhebung an der gleichmäßigen Bewegung gehemmt und schnellst erst nach erhöhter Spannung darüber hinweg, wobei ein knacksendes Geräusch entsteht. Abwechselnde rasche Kontraktionen der Muskeln versetzen den Hebel in rhythmische

Unterfamilie
Feilenfische

Manche geben
Töne von sich

Bewegung und lösen kurze Schallstöße aus. Die Geräusche werden durch die unmittelbar anliegende Schwimmblase verstärkt.»

»Etwas anders ist die Schallerzeugung beim KÖNIGSDRÜCKERFISCH (*Balistes vetula*) und beim SCHWARZEN DRÜCKERFISCH (*Melichthys piceus*)«, wie Moulton berichtet. »Über den Ursprungsstellen der Brustflossen sind gleichfalls umgrenzte Bezirke mit großen Schuppen bedeckt, die über einer dünnen Membran liegen, an die die Schwimmblase heranreicht. Außerhalb des Wassers erzeugen die Tiere pochende Laute, indem sie mit den Flossen gegen diese Bezirke schlagen. Im Wasser unterbleibt das. Dies ist nicht verwunderlich, da infolge des Wasserwiderstandes eine stärkere Schallerzeugung fraglich erscheint. Die Anordnung der Trommelmembran zeigt jedoch große Übereinstimmung mit den Verhältnissen bei *Balistes aculeatus*, so daß eine ähnliche Schallerzeugung auch bei diesen Tieren vermutet werden kann. Darauf deuten auch Beobachtungen von Bridge hin, der Laute dieser Tiere auf Bewegungen des Schultergürtels zurückführt.« Nach Clark und Gohar kann man die Schallerzeugung durch leichten Fingerdruck auf das Tympanum unterbrechen.

Familie Kofferfische



Kofferfisch (*Ostracion*)

Bei den KOFFERFISCHEN (Familie Ostraciontidae; GL bis 50 cm) sind Kopf und Körper völlig in einem aus sechseckigen Knochenplatten aufgebauten Panzer eingeschlossen. Frei davon sind nur der Schwanzstiel, der sogar gleichgerichtet zum Körper nach links oder rechts vorgebogen werden kann, und die Ansatzstellen der Flossen. Außerdem ist die Haut beweglich am Mund, um die Augen und um den After; dagegen ist sogar der Kiemendeckel unbeweglich mit dem Hautpanzer verwachsen. Ein solcher unbeweglicher Kiemendeckel erschwert es den Fischen, das Wasser in der Kiemenhöhle möglichst oft zu wechseln. Die Kofferfische haben sich dadurch geholfen, daß sie den Mundhöhlenboden als Ganzes heben und senken. Da dies ja im Innern des Panzers stattfindet, besitzen sie eigene mit Gewebeflüssigkeit gefüllte (lymphatische) Säcke unter dem Mundboden, um diese Ausdehnung und Zusammenziehung des Kiemenkorbes zu ermöglichen. Wie die meisten Bewohner von Korallenriffen stellen Kofferfische sehr hohe Ansprüche an den Sauerstoffgehalt und die Sauberkeit des Wassers.

Die Bauchfläche der Kofferfische ist gerade; die Gattungen oder Untergattungen werden danach unterschieden, ob das Außenskelett drei, vier oder fünf Kanten aufweist. Im Laufe der Entwicklung des Einzeltiers ändern sich Körperform und Färbung; oft sind auch die Geschlechter verschieden gefärbt. Manche Arten haben besonders gezackte Kanten; andere, wie der VIERHORN-KOFFERFISCH oder KUHfisch (*Ostracion quadricornis*), besitzen lange spitze Fortsätze am Kopf und am Bauch. Rückgebildet sind die Bauchflossen, Stachelflossen fehlen ebenfalls. Die verbleibenden unpaaren Flossen sind klein und gegen das Hinterende des Panzers verlagert; auch die Brustflossen sind nicht groß und stehen unmittelbar hinter der kleinen Kiemenöffnung. Durch ständiges Paddeln erleichtern sie das Ausströmen des Wassers aus der Kiemenhöhle. Den Antrieb beim Schwimmen liefern wie bei den Kugelfischen die Rücken- und Afterflosse. Daneben kann auch die Schwanzflosse eingesetzt werden; doch sie dient mit ihren langen Strahlen hauptsächlich zu Kursänderungen, wobei auch die Brustflossen sehr mithelfen. Kofferfische sind

sehr wendig und können auf der Stelle überall drehen. Alle Formen leben ausschließlich an den Meeresküsten der Tropen, vorwiegend auf Korallenriffen. Sie kommen nur im Flachwasser vor, die Jungtiere angeblich vor allem zwischen den dichtesten Korallenästen, die Erwachsenen auch im freien Wasser. Obwohl sie schon durch ihren Hautpanzer weitgehend vor Feinden geschützt sind, sollen manche bei grober Belästigung ein Gift ins Wasser abgeben, das alle anderen Fischarten tötet. Auch als Nahrung für den Menschen sind sie kaum zu verwenden, obwohl sie in Ozeanien gegessen werden; denn alle erwachsenen Kofferfische sollen giftig sein.

Die Augen der Kofferfische sind unabhängig voneinander; Futter jedoch wird zum Beispiel beidäugig fixiert. Mit dem winzigen Mund nehmen sie nur sehr kleine Nahrung auf, mit Vorliebe vom Sandboden, hauptsächlich wohl Krebschen und Würmer. Eine Gruppe bewohnt den tropischen Atlantik, die andere auf gleicher Breite den westlichen Indopazifik. Der VIERHORN-KOFFERFISCH oder KUHFI SCH (*Ostracion quadricornis*; vgl. Abb. S. 257) soll als große Seltenheit auch schon in der Adria aufgetreten sein.

Die KUGELFISCHARTIGEN (Unterordnung Tetraodontoidei) sind eine ziemlich formenreiche Gruppe der Haftkiefer. Gestalt meist rundlich, selten länglich, oft plump, selten zusammengedrückt, bei Mondfischen (s. S. 263) scheibenförmig.

Die größte und wohl auch am besten bekannte Familie sind die KUGELFISCHE (Tetraodontidae; GL etwa 6–90 cm, Gewicht wenige Gramm bis 6,5 kg), die früher auch Vierzähner, Aufbläser oder Kröpfer genannt wurden. Sie enthält je nach Auffassung vierzig bis hundert Arten. Bauchflossen und erste Rückenflosse fehlen, Afterflosse und zweite Rückenflosse stehen einander gegenüber und sind mit den ständig bewegten Brustflossen die Antriebsmotoren. Schwanzflosse meist lang, selten ausgeschnitten, meist abgerundet, dient nur zur Änderung der Bewegungsrichtung. Haut lederartig, zäh und schuppenlos, dafür aber bei fast allen Arten mit spitzen, hohlen Stacheln gespickt, die in der Ruhe in Poren versteckt und mit der Spitze schwanzwärts gerichtet sind. Fast alle Arten in den Tropen beheimatet, zum Großteil in der Küstenzone des Meeres; manche steigen zeitweise oder regelmäßig ins Brack- oder Süßwasser auf. Einige wenige sind überhaupt reine Süßwasserbewohner geworden, so *Chonerhinus naritus* und *Chonerhinus modestus* in Thailand, Sumatra und Borneo, *Chonerhinus africanus* im Kongo, *Colomesus asellus* in Südamerika, ferner mehrere Arten der Gattung *Tetraodon* in Südasien und dem tropischen Afrika, sowohl im Westen als auch im Nil. Dort kommt der FAHAK oder NILKUGELFISCH (*Tetraodon fahaka*; GL bis 45 cm, Gewicht bis 850 g) heute nach dem Dammbau nur noch im Oberlauf vor. Ihren Namen haben diese Fische von ihrer Eigenheit erhalten, bei Belästigung den Körper kugelförmig aufzublasen und sehr zu vergrößern. Dadurch wird die Hautmuskulatur angespannt, der entstehende Zug pflanzt sich auch auf die Stacheln fort; sie treten aus ihren Poren, werden voll aufgerichtet und stehen nach allen Seiten weg. Das Aufblasen geschieht folgendermaßen: Alle Kugelfische besitzen eine dehnbare, dünnwandige Ausstülpung des Magens. Sie kann durch Schluckbewegungen ruckweise mit Wasser (an der Oberfläche oder

▷
Der Rotzahn-Drückerfisch
(*Odonus niger*) »bläst«
Nahrung im Sande frei.

▷▷
Oben:
Fetzenfeilenfisch (*Monacanthus spinosissimus*;
vgl. S. 261).

Unten, links:
Braune Witwe (*Balistis vidua*)

Unten, rechts:
Schnabeldrückerfisch
(*Oxymonacanthus longirostris*; s. S. 252).

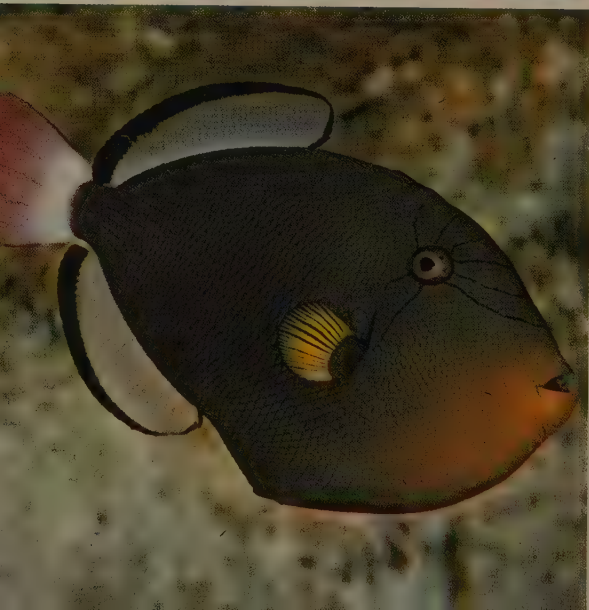
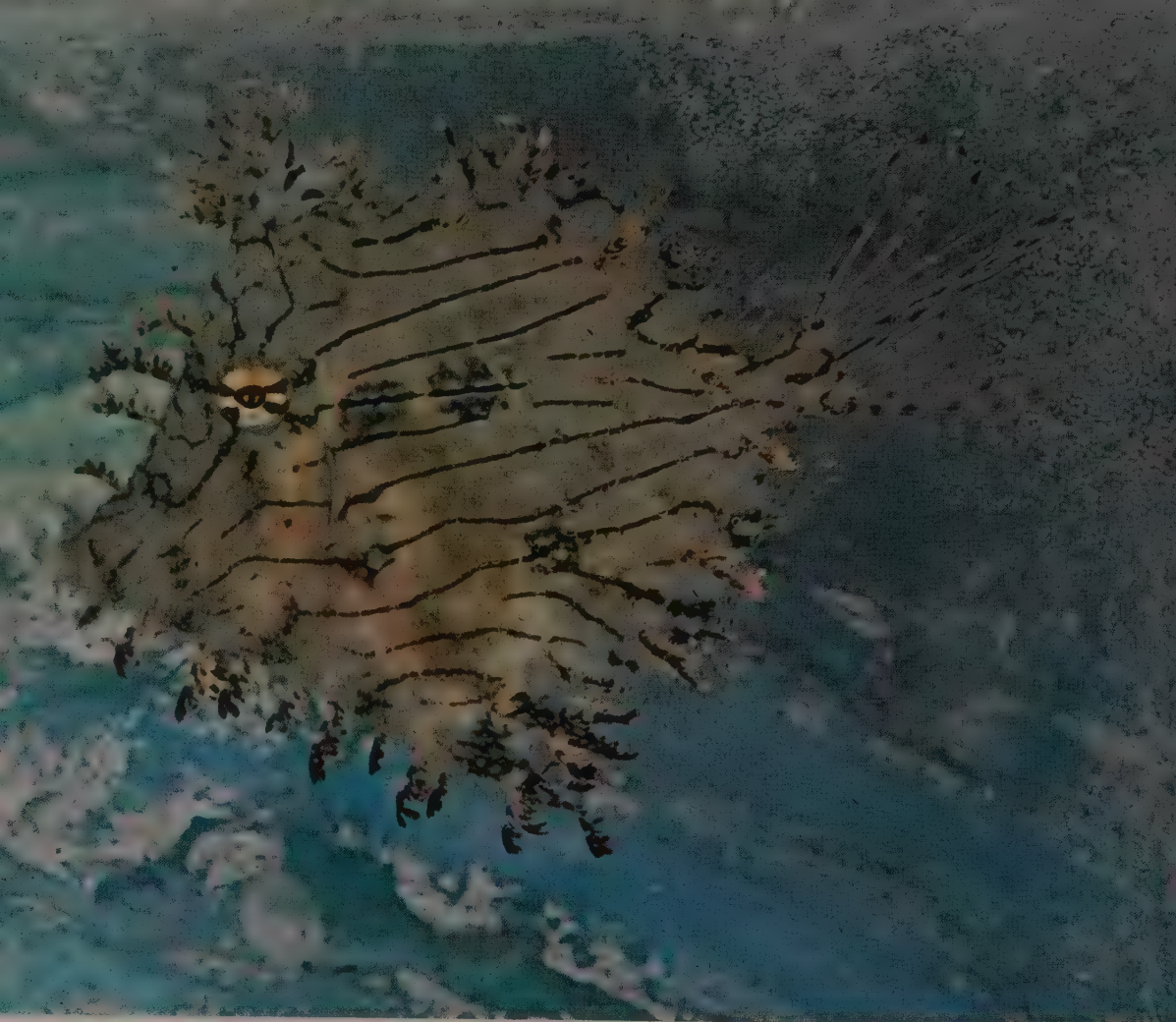
▷▷▷
Oben, links:
Spitzkopf-Kugelfisch (*Canthigaster valentini*; vgl.
S. 262).

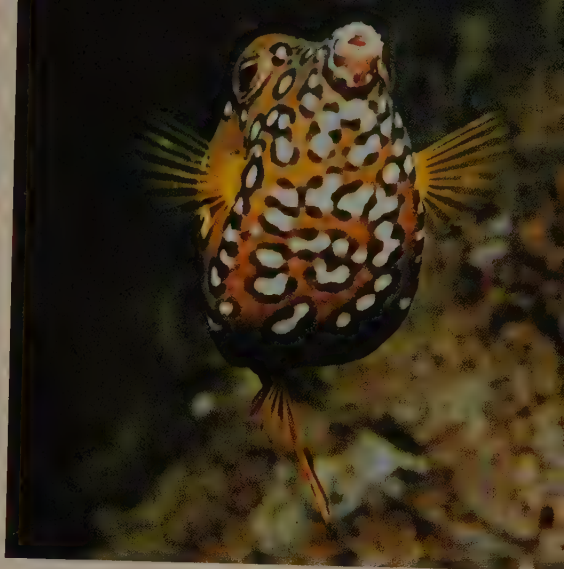
Oben, rechts:
Kleiner Kofferfisch (*Ostracion tuberculatus*; vgl.
S. 253).

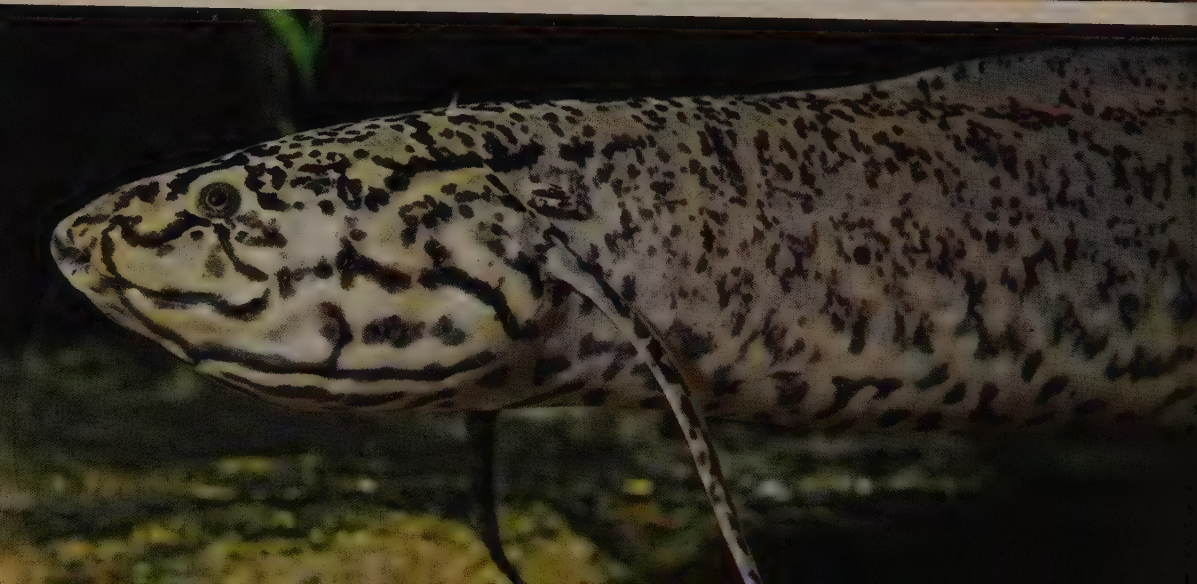
Unten:
Der Graue Puffer (*Arothron hispidus*) ist im
Indopazifik beheimatet. Er
wird einen halben Meter
lang.

Familie
Kugelfische









außerhalb des Wassers auch ganz oder teilweise mit Luft) angefüllt werden. Dieser Sack liegt unterhalb der Eingeweide dem Bauchfell an und ist mit ihm gänzlich verwachsen oder nur mit Bindegewebssträngen verbunden. Gegen den Magen schließt ihn ein Ringmuskel ab, ebenso kann die Speiseröhre durch Ringmuskeln verschlossen werden. Die eigentliche Pumpe stellt der Kiemenkorb dar, der durch Klappen sowohl gegen die Mundhöhle als auch gegen den Schlund abgedichtet werden kann. Durch rhythmische Bewegungen der Kiemenbogenmuskeln und zeitlich gleichgeschaltete (synchrone) Bewegungen der einzelnen Ringmuskeln wird das Wasser in den Sack gepumpt, bis zu einem Höchstfüllungsgrad, der von den Hautmuskeln kontrolliert wird — ohne eine solche Kontrolle wäre der Fisch in Gefahr zu zerplatzen. Um diese Vergrößerung überhaupt möglich zu machen, sind Rippen und Beckenknochen völlig verschwunden; sogar der Vorderabschnitt der Wirbelsäule besitzt eine Einrichtung, um sich gekrümmt der Kugelform anzupassen.

Das Anfüllen mit Luft kommt selten vor, etwa dann, wenn die Fische von der zurückweichenden Flut in seichten Tümpeln an der Küste zurückgelassen werden. Hat sich ein Kugelfisch mit Luft vollgepumpt, so schwimmt er naturgemäß kieloben, oft sogar mit vorquellenden Augen und zum Teil heraustretendem After. Das Tier ist dann völlig bewegungsunfähig. Es scheint, daß die so gespeicherte Luft sogar einen biologischen Sinn hat. Sie kann nämlich portionsweise in die Kiemenhöhle abgegeben und dort von den Kiemen veratmet werden. Kugelfische besitzen nur drei Kiemen. Bei den Flachküstenbewohnern sind die Luftsäcke am besten ausgebildet. Kinder verwenden aufgeblähte Kugelfische oft als Bälle, so in Ubangi den TEPPICH-KUGELFISCH (*Tetraodon mbu*; GL bis 75 cm, Gewicht bis 6,5 kg), oder früher in Ägypten den FAHAK (*Tetraodon fahaka*), der bei den Nilüberschwemmungen in den künstlichen Bewässerungskanälen zurückblieb. Selbst kleinere Fische sollen dabei das Gewicht eines Menschen tragen können. Ins Wasser zurückgebracht, können die Kugelfische die Luft meistens schwieriger wieder von sich geben als Wasser. In jedem Fall geht das Aufblähen wie das Ausstoßen, besonders bei Luft, unter ziemlicher Geräuscentwicklung vor sich. Das Ausstoßen der Sackfüllung erfolgt vor allem durch Erschlaffen der Ringmuskeln zwischen Sack und Magen, im Schlund, Pförtner und After. Durch den Druck der Bauchhautmuskeln wird dann ein Großteil des Inhalts hinausgedrückt. Auch die Muskeln der Kiemenbögen wirken dabei wieder als Pumpe. Wenn man Kugelfische wiederholt aus dem Wasser nimmt, können sie sich daran gewöhnen und unterlassen dann das Aufblasen. Manchmal blasen sie sich in solchen Fällen auch nur für sehr kurze Zeit oder unvollkommen auf.

Die kleine waagerechte Mundöffnung ist von wulstigen Lippen umgeben, dahinter stehen die Kiefer. Die Zähne sind zu einem harten Papageienschnabel verwachsen, der im Ober- und Unterkiefer in der Mittelebene je eine Naht trägt. Diese so entstandenen Zahnplatten wachsen ständig nach und eignen sich sehr gut zum Aufbeißen von harter Nahrung wie Krebsen, Schnecken und Muscheln, vor allem aber von Korallenstöcken — ähnlich wie bei den Papageifischen (s. S. 155). Kugelfische bevorzugen hartschalige Tiere vor allem wohl deshalb, weil eine solche Beute wenig beweglich ist und

Oben:
Igelfisch (*Diodon holacanthus*; vgl. S. 263 u. Abb. S. 240) von vorn.

Unten:
Leopardlungenfisch (*Protopterus aethiopicus*; s. S. 273 u. Abb. S. 272)

ihnen nicht durch rasche Flucht entkommt. Daneben haben sie mit ihren urtümlicheren Verwandten, den Drückerfischen, noch eine besondere Art des Nahrungserwerbs gemeinsam: Auf Sandboden blasen oder spucken sie einen scharfen Wasserstrahl gegen den Boden und legen so dort verborgene Kleintiere frei. Man kann das auch im Aquarium beobachten, wo sie auf diese Weise den Bodengrund sauberhalten, aber auch viel wühlen. Die Kaumuskeln, die einen solchen Mahlapparat betätigen, müssen sehr kräftig sein; die gewaltige Entwicklung der Muskeln hat die Nasenkapsel regelrecht »abgedrängt«, indem die Muskeln stufenweise immer mehr Ansatzfläche einnahmen. Die Gestalt der Nasenöffnungen ist oft sehr bezeichnend und sogar ein wichtiges äußeres Merkmal zur Unterscheidung ähnlicher Formen. Durch Knacken mit dem Schnabel erzeugen manche Kugelfische ein Geräusch.

Bei diesen »Aufbläsern« ist die für alle Haftkiefer bezeichnende Schwimmweise bis zum Äußersten gesteigert. Ein richtiges »Flossentrillern« der Rücken- und Afterflosse erzeugt den Hauptvortrieb; die Bewegungsrichtung der Strahlen kann sich auch umkehren — der Fisch gleitet dann nach rückwärts. Immer sind die Brustflossen in flirrender Bewegung — je kleiner der Fisch, desto auffälliger —, um ständige Kursänderungen, Schwenken, Steigen, Sinken und ähnliches vorzunehmen. In der Tat sind Kugelfische für größtmögliche Wendigkeit auf geringstem Raum »gebaut« — eine besonders eindrucksvolle Wechselbeziehung zu den spalten- und schlupfwinkelreichen Korallenriffen. Daher werden sie oft auch »Hubschrauberfische« genannt. Der Schwanz dient nur ausnahmsweise als Ruder, etwa bei schleuniger Flucht, die aber selten weit führt. Üblicherweise steuert der Fisch mit dem Schwanz. In Ruhelage ist der Schwanz auch manchmal bogenförmig nach einer Seite umgeschlagen, angeblich meist bei bodenlebenden Formen.

Viele Kugelfische sind als Erwachsene giftig. Wie auch bei unserer heimischen Flußbarbe wird der Giftstoff in den Keimdrüsen, besonders den Eierstöcken, angereichert und scheint dort auch gebildet zu werden. In schwächerer Anreicherung läßt sich ein Hauptbestandteil, das Tetrodotoxin, auch in anderen Organen nachweisen, und zwar in absteigender Reihenfolge in Gallenblase, Leber und Darm. Blut und Muskelfleisch sind dagegen ungiftig, zumindest wenn man die giftigen Organe nach dem Tode möglichst rasch entfernt, so daß ihr Gift nicht durch die einsetzende Verwesung in andere Teile gelangen kann. Am höchsten ist der Giftgehalt im Winter; dann sind auch die meisten Kugelfische giftig. Gerade in dieser Zeit aber sind sie am begehrtesten, da ihr Fleisch den größten Wohlgeschmack hat. In Japan verliert das Fleisch nach der Laichzeit im Mai seinen Geschmack und ist dann sicher auch wertloser. Das Tetrodotoxin wurde 1950 isoliert; es war das erste starke Naturgift, dessen chemische Zusammensetzung man erforschen konnte, und zwar in Japan. Es ist kristallisierbar; die tödliche Menge beträgt etwa acht bis zehn Milligramm. Der Tod tritt durch Ausschaltung des Atemzentrums im Gehirn und Lähmung der Atemmuskeln ein.

Auf den japanischen Inseln gilt Fugu, ein Spezialgericht aus mehreren Kugelfischen, als besonderer Leckerbissen. Das Gift wird aber auch durch Kochen nicht zerstört. So muß ein Koch, der Fugu herstellen will, eine besondere Kochschule besuchen und erhält nach Vollendung des Unterrichts ein

Man nennt sie auch
»Hubschrauberfische«

Das leckere Fugu-Gericht
und das Gift
der Kugelfische

Kugelfisch (*Tetraodon*)

Diplom. Der Genuß von nicht fachgerecht zubereiteten Kugelfischen führt in etwa sechs vom Hundert der Fälle zum Tode, meist schon nach wenigen Stunden. Im Jahre 1959 nahmen in Japan von 211 registrierten Vergiftungsfällen 118 einen tödlichen Ausgang. Die Presse berichtete kürzlich von einem Mordversuch mit Hilfe von Kugelfischgift in Deutschland. Die Giftwirkung ist natürlich schon ebenso lange bekannt wie der Genuß. Durch Ausgrabungen (Knochen aus Küchenabfällen) weiß man, daß in Japan bereits seit mehr als fünfzehnhundert Jahren Aufbläser gegessen werden. Man kennt auch Gerichte aus Süßwasser-Kugelfischen, so vom Teppichkugelfisch in Ubangi oder vom Fahak im Nigergebiet.

Über die Fortpflanzung sind wir erst bei sehr wenigen Formen unterrichtet. Immerhin wurden schon etwa ein halbes Dutzend Arten auch im Aquarium gezüchtet, so von Liebhabern der FLUSSKUGELFISCH (*Tetraodon fluviatilis*; Abb. S. 265) und der GEMEINE KUGELFISCH (*Tetraodon cutcutia*), im Züricher Zoo der PFAUENAUGEN-KUGELFISCH (*Tetraodon leirurus brevirostris*). Bei der Balz beißen sich die Männchen mancher Süßwasser-Kugelfischarten in der verdickten, schwartenartigen Haut des Weibchens fest und lassen sich eine Zeitlang so durchs Wasser tragen. Der Laich wird ähnlich wie bei vielen Barscharten, zum Beispiel Buntbarschen, an Steine oder — im Süßwasser — an Pflanzen angeklebt, die vorher von den Fischen geputzt wurden. Das Männchen bewacht die Eier und fächelt ihnen Frischwasser zu; es soll sich danach aber nicht mehr um seine Nachkommenschaft kümmern. Der Laich ist — wie zu erwarten — für andere Fische giftig. Einige im Süßwasser lebende Kugelfische sollen zur Fortpflanzung ins Brackwasser gehen. Man kann das Abbläuen durch Seewasserzusatz anregen, zumindest bei ostasiatischen Arten. Wie sich freilich der südamerikanische PAPAGEIKUGELFISCH (*Colomesus asellus*) in den Flüssen am Osthang der Anden verhält, ist unbekannt. Er lebt viertausend Kilometer von der Küste entfernt in reinem Süßwasser.

Kugelfische und
ihr Eigenbezirk

Kugelfische sind streng territorial und brauchen Unterschlupfe, in die sie sich zurückziehen können. Dieses Verhalten ist bei schwimmlustigen Formen nicht leicht erkennbar. Begegnen sich zwei Tiere, so zeigen sie sich meist angriffslustig; aber in dieser Hinsicht gibt es bei den Arten und Einzeltieren Unterschiede. Erscheinen größere Fische oder bewerben sich mehrere Männchen um dasselbe Weibchen, dann pumpen die Kugelfische sich voll Wasser, um so größer zu erscheinen und einander zu imponieren. Beim KAMMKUGELFISCH (*Carinotetraodon somphongsi*) ist dies besonders eindrucksvoll: Begegnen sich hier zwei Wettbewerber, so schwillt ihnen der Kamm im buchstäblichsten Sinn des Wortes: In der Rückenmitte erhebt sich ein häutiger Kamm, ähnlich auf der Bauchseite ein bis 3,5 Millimeter hoher Kiel; dabei verblassen Färbung und Zeichnung fast völlig. Meist stehen die Gegner Kopf und drehen einander die Breitseite zu, um möglichst gewaltig zu erscheinen. Ein ähnliches Verhalten zeigen auch viele Drückerrische, besonders Arten der Gattung *Monacanthus*; vgl. Abb. S. 256; doch sie spreizen ihre Bauchkiele mit Hilfe der Beckenknochen und richten auf dem Rücken die Stacheln der harten Rückenflosse auf. Dabei stehen sie ebenfalls auf dem Kopf; und ihre Farbe soll verblassen. Kugelfische haben nun weder eine harte Rückenflosse noch Bauchflossen, sogar das Becken ist völlig verschwunden; aber ihre sogenannte

Hautmuskulatur stammt von der verschwundenen Bauchflosse. Dieser Fall zeigt uns besonders schön, daß eine Verhaltensweise beibehalten werden kann, obwohl die Skeletteile, mit denen sie ausgeführt wurde, völlig verschwunden sind.

In Europa bis zum Mittelmeer findet man zwei Arten (*Tetraodon lagocephalus* und *Tetraodon guttifer*), die vom Golfstrom aus dem Karibischen Meer verschleppt wurden. Die erste dieser Arten zeigte sich auch wiederholt an den englischen und irischen Küsten sowie an der französischen Atlantikküste.

Die kleine Gruppe der SPITZKOPF-KUGELFISCHE (Gattung *Canthigaster*; GL bis 12 cm; vgl. Abb. S. 257) mit einem Dutzend Arten ist bei den Liebhabern von Seeaquarien sehr beliebt. Sämtliche Formen sind buntgefärbte Bewohner tropischer Korallenriffe von geringer Größe. Die Körperform ist bei ihnen seitlich ein wenig zusammengedrückt, der Kopf schnauzenförmig verlängert und die Kiemenöffnung besonders klein. Manche Bearbeiter stellen sie in eine eigene Familie, vor allem aufgrund eines ständig vorhandenen harten Kammes auf dem schmalen Rücken und einer kielähnlichen, steifen Bildung auf der Bauchseite. Sie sind auf die wärmsten Teile des Indopazifik beschränkt.

Bei den DREIZÄHNERN (Familie Triodontidae) ist der Körper seitlich zusammengedrückt und mit länglichen stacheligen Schuppen bedeckt. Zähne wie bei Kugel- und Igelfischen zu schnabelartigen Platten verschmolzen, auf dem Unterkiefer gänzlich; auf dem Oberkiefer bleibt eine Naht in der Mitte bestehen, daher der Name. Die einzige Art (*Triodon macropterus*; GL fast 50 cm) zeigt eine Besonderheit, die hervorhebenswert ist. In einer schlitzförmigen Vertiefung der Rückenmitte besitzt sie eine aus bis zu zwei biegsamen Stacheln bestehende erste Rückenflosse, die aber auch fehlen kann. Dies zeigt, daß Drückerrische und ihre Verwandten einerseits mit Kugel- und Igelfischen andererseits eng verwandt sind. Die Afterflosse und die zweite Rückenflosse stehen weit hinten, aber nicht übereinander. Der Schwanzstiel ist dünn, die Schwanzflosse tief ausgeschnitten. Daraus darf geschlossen werden, daß die Schwanzflosse das Hauptantriebsorgan ist und der Fisch gewöhnlich schlängelnd schwimmt. Bauchflossen fehlen; das Becken ist ein langer Knochenstab und kann einen flachen häutigen Sack ausspreizen, der sonst schlaff an der Bauchkante hängt. Die Kiemenöffnung ist klein, dahinter befinden sich die runden Brustflossen. Dieser gelbliche Fisch hat einen runden schwarzen Fleck auf dem Ansatz des Bauchsackes hinter der Brustflosse. Er kommt nur im Indischen und im westlichen Stillen Ozean vor; über seine Lebensweise ist so gut wie nichts bekannt.

Die Haut der IGFELFISCHE (Familie Diodontidae) starrt — wie der Name schon sagt — von Stacheln. Aufgeblasene, getrocknete tropische Igelfische sind als kitschige Andenken und Ausschmückungsgegenstände sehr bekannt. GL 10 bis 50 cm, eine Art höchstens 100 cm. In Körperform den verwandten »Aufbläsern« sehr ähnlich. Rundlich, Kopf klein, Kiemenöffnung eng; die kurzen und sich gegenüberliegenden Rücken- und Afterflossen sind gemeinsam mit den Brustflossen die Hauptantriebsmittel. Auch sie sind sehr wendig, können am Ort jede Drehung ausführen. Bei den kleineren Formen (z. B. Gattung *Chilomyterus*) stehen die steifen Stacheln immer vom Körper weg,

Familie
Dreizähner



Dreizähner (*Triodon macropterus*)

Familie
Igelfische



Igelfisch (*Diodon*)

bei den größeren nur, wenn sie sich aufblasen. In Ruhe liegen die Stacheln mit den Spitzen nach hinten eng der Körperoberfläche an. Igelfische haben keinen Blindsack, sondern pumpen das Wasser auf die gleiche Art wie die Kugelfische in den Magen selbst. Schnabelförmiger Mund, ähnlich dem der Kugelfische; die verschmolzenen Zahnleisten jedoch ungefurcht. Nur in tropischen Meeren vorkommend, im Brackwasser ausnahmsweise, im Süßwasser nie.

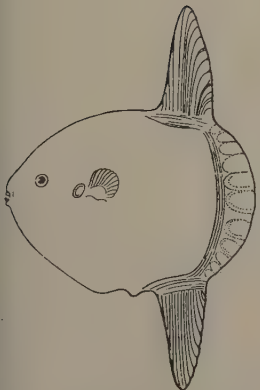
Schmuckstücke
für das
Seewasseraquarium

Vor allem Korallenriffe und benachbarte Gebiete sind der Lebensraum der Igelfische. Viele sind auch in der Nacht tätig und ernähren sich so ziemlich von allem, hauptsächlich aber von solchen Schalentieren, die ebenfalls nachts aus dem Riff kommen. In Aquarien sind sie sehr beliebt, da sie mit ihrem ungewöhnlichen Äußeren, der abweichenden Schwimmweise und ihren unabhängig voneinander beweglichen Augen wirklich etwas Besonderes sind. Wie alle Riffische stellen sie hohe Anforderungen an den Sauerstoffgehalt und die Sauberkeit des Wassers, sind jedoch nicht schwierig zu ernähren. Auch sie pusten Wasserstrahlen in den Sand, um Futter freizulegen. Eingewöhnte, »zahme« Igelfische drängen sich in Erwartung der Fütterung oft an der Wasseroberfläche, wenn der Pfleger sich nähert. Sind sie besonders hungrig, kann es vorkommen, daß sie nach oben in Richtung des Pflegers oder nach anderen beweglichen Dingen spucken. Sie können dabei sogar wie Schützenfische die Augen oder Brillen des fütternden Menschen treffen.

Die Igelfische sind eine kleine Familie mit nur drei Gattungen (*Diodon*, vgl. Abb. S. 240 u. 258, *Chilomycteris* und *Atinga*); sie enthalten je nach Auffassung neun bis fünfzehn Arten. Trotz ihrer tropischen Verbreitung werden manche Formen vereinzelt bis nach Europa verdriftet. Als schlechte Schwimmer kommen sie gegen Meeresströmungen nicht an. So hat man *Diodon hystrix* schon wiederholt an den europäischen Küsten und mehr oder minder regelmäßig im Mittelmeer gefunden; diese Art war bereits Linné bekannt.

Familie
Mondfische

Zu den absonderlichsten Fischgestalten zählen die ständig im Freiwasser anzutreffenden MONDFISCHE (Familie Molidae; GL 80 cm bis über 3 m). Ihr Körper ist flach scheibenförmig, daher der Name; je nach ihrer Gestalt heißen sie auch Sonnenfisch, Meermond, Klumpfisch oder Schwimmender Kopf. Nur die kleinste Art (*Ranzania laevis*) ist etwas langgestreckter, die beiden anderen kann man als eiförmig bezeichnen. Der Kopf nimmt fast ein Drittel der Körperlänge ein; die Kiemenöffnung ist klein, gleich dahinter sitzt die kleine Brustflosse. Eine einzige Rückenflosse und eine Afterflosse stehen sich gegenüber, beide sind sehr hoch. Eine Schwanzflosse scheint äußerlich zu fehlen; doch bei genauerem Hinsehen erkennt man, daß der wellige Saum zwischen den beiden Hauptantriebsflossen sehr wohl die Schwanzflosse ist. Die Haut der Erwachsenen ist schuppenlos und sehr derb, auch rauh. Darunter liegt ein großes Fettpolster, das den trägen Tieren wohl mehr Auftrieb verleiht. Die Färbung ist unansehnlich braungrau, gegen den Bauch heller. Das Skelett ist besonders reich an Knorpel; so werden Rücken- und Afterflossen von Knorpelplatten gestützt. Ein Beckengürtel fehlt. Ähnlich wie die Igel- und Kugelfische besitzen sie einen Schnabel, oben und unten mit ungeteilten Zahnplatten. Aufblasbare Schlundsäcke oder sonstige gestaltverändernde Vorrichtungen fehlen.



Der Mondfisch (s. S. 264).

Mondfische trifft man in allen Meeren, bevorzugt in warmen Gegenden.

Im freien Wasser weitab von jeder Küste schwimmen sie ständig; manchmal ragt die sehr hohe Rückenflosse wie bei einem Hai aus dem Wasser. Tagsüber findet man Klumpfische – vor allem bei Sonne – in Oberflächennähe. Flach auf der Seite liegend, scheinen sie entweder zu schlafen oder ein Sonnenbad zu nehmen. Sie solien bei gebührender Vorsicht sehr leicht zu fangen sein und wurden früher auch mit Harpunen geschossen. Schlecht getroffene Tiere können eine erhebliche Kraft entwickeln und große Boote wie Spielzeug sehr lange mit hoher Geschwindigkeit mitziehen. Manchmal sollen sie von Schiffen sogar – unabsichtlich – gerammt werden. Ein solches Verhalten ist nur bei einem Tier denkbar, das kaum Feinde hat. Der französische Forscher Cousteau zeigte in einem Film, wie Seelöwen Mondfische, die sie durch Abbeißen der Flossen bewegungsunfähig gemacht hatten, längere Zeit als lebende »Frischfischkonserve« benutzten. Schon früh aber war es bekannt, daß diese Fische sehr stark von Schmarotzern geplagt werden.

Fast alles, was zum größeren Plankton gehört, dient den Mondfischen als Nahrung, vor allem Flügelschnecken, aber auch Tintenfische, Krebstiere und Fische, soweit sie sie eben erbeuten können. So ist ihr Magen eine Fundgrube für Tiefseefische. Die mit Tiefenströmungen wandernden Aallarven verzehren sie in Mengen, ja sogar Quallen, die sonst von keinem Tier verspeist werden.

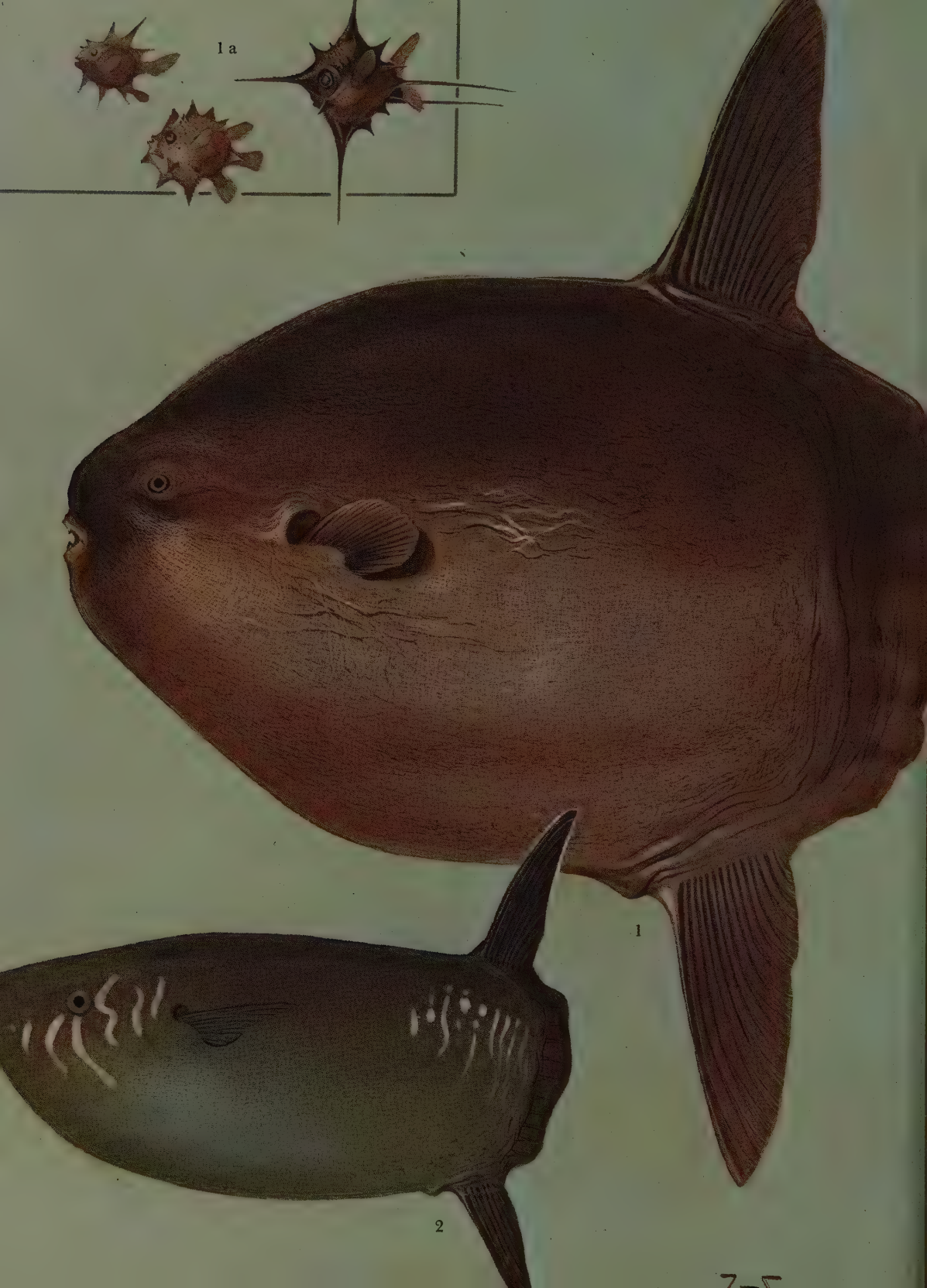
Die Unterscheidung der Arten ist schwierig, da sich die Gestalt im Laufe der Entwicklung sehr verändert. Jungtiere von zwei bis drei Zentimeter Länge sind viel breiter als hoch, außerdem stachelig, was sehr an ihre Verwandten erinnert. Die Stacheln verschwinden allmählich, doch es bleiben knopfartige Knochenzentren in der Haut zurück. Wir unterscheiden drei Gattungen mit vermutlich je einer Art, die in allen Weltmeeren vorkommen. Der MONDFISCH (*Mola mola*; GL über 3 m, Gewicht bis 900 kg; Abb. S. 266) dringt in Europa in die Nordsee bis zur Doggerbank vor und lebt sonst überall im wärmeren Atlantik einschließlich des Mittelmeers, ferner im Stillen Ozean.

Der langgestreckte SCHWIMMENDE KOPF (*Ranzania truncata*; GL bis 80 cm; vgl. Abb. S. 266) soll auch schon im Mittelmeer angetroffen worden sein. Der SPITZSCHWANZ-MONDFISCH (*Masturus lanceolatus*; GL über 3 m) hat seinen deutschen Namen wegen seines in der Mitte spitz auslaufenden Schwanzflossensaumes erhalten.

Kugelfische (s. S. 254):

1. Flußkugelfisch
(*Tetraodon fluviatilis*;
s. S. 261)
2. Gelbflossenaufbläser
(*Sphaeroides cutaneus*)
- Kofferfische (s. S. 253):
3. Dreikant-Kofferfisch
(*Acanthostracion tricornis*)





1a

1

2

3-5

Dreizehntes Kapitel

Quastenflosser und Lungenfische

Unterklasse
Fleischflosser

In der Unterklasse der FLEISCH- oder MUSKELFLOSSER (Sarcopterygia) werden die beiden Ordnungen der QUASTENFLOSSER (Crossopterygii) und der LUNGENFISCHE (Dipnoi) zusammengefaßt, die für die Ableitung der Vierfüßer (s. S. 277) eine so große Bedeutung haben. Den vier lebenden Gattungen stehen mindestens sechzig fossile Quastenflosser und vierzig fossile Lungenfische gegenüber; daraus geht schon hervor, daß die Lungenfische und Quastenflosser ihre Blütezeit längst hinter sich haben und daß die wenigen bis heute übriggebliebenen Formen »lebende Fossilien« sind.

Stammesgeschichte
von E. Thenius

Die meisten Funde von versteinerten Fleischflossern sind aus dem Erdaltertum bekannt. Zur Devonzeit (vor etwa 400 bis 340 Millionen Jahren) erreichten sowohl die Quastenflosser als auch die Lungenfische ihre größte Artenfülle und Formenmannigfaltigkeit. Sie waren damals weltweit verbreitet. Heute kommen Lungenfische nur noch in Südamerika, Afrika und Australien vor, in Teilen des einstigen Gondwana also, und die einzige überlebende Quastenflosserart bewohnt ein Meeresrückzugsgebiet bei den Komoren in der Nähe von Madagaskar.

Trotz ihrer früher so großen Verbreitung läßt sich weder die Artenzahl noch die Formenfülle der einstigen Lungenfische und Quastenflosser mit der der »modernen« Knochenfische, der Strahlenflosser, vergleichen. Dafür aber kommt den Quastenflossern als Stammgruppe der Landwirbeltiere eine ganz besondere Bedeutung zu. Es ist daher verständlich, daß die Entdeckung des ersten lebenden Quastenflossers im Jahre 1938 (s. S. 269) für die Biologen eine Sensation ersten Ranges war. Dieser Quastenflosser gehört allerdings zu einer stammesgeschichtlichen Seitenlinie — zur Unterordnung der Hohlstachler (Coelacanthini). Die eigentliche Wurzelgruppe der Vierfüßer bildet die Unterordnung der Rhipidistia (s. S. 268).

Gemeinsame Merkmale der Fleischflosser sind vor allem im Skelett ausgeprägt: Flossen paarig, gegliederte knöcherne Achse mit zweiseitigen Flossenstrahlen (Archipterygium); Schwanzflosse zumindest ursprünglich ungleichmäßig (heterozerk); Schuppen als sogenannte Kosminschuppen ausgebildet; stets zweite Rückenflosse vorhanden. Hinzu kommt noch die Ausbildung von Fischlungen.

Im Bau des Schädels sind jedoch schon bei den ältesten Lungenfischen und Quastenflossern bedeutende Unterschiede vorhanden, ohne daß dadurch eine gemeinsame — allerdings vordevonische — Wurzelgruppe ausgeschlossen

Mondfische (s. S. 263):

1. Mondfisch (*Mola mola*;
s. S. 264)

1 a. Larven des Mond-
fisches

2. Schwimmender Kopf
(*Ranzania truncata*;
s. S. 264)

ist. Bei den Lungenfischen besteht das Schädeldach aus einem Knochenmosaik, die Oberkieferknochen (Maxillaria) fehlen, und die Mundrandbezahnung ist ausgesprochen schwach. Dafür kommt es zur Bildung richtiger Zahnplatten und zu einem Quetschgebiß sowie zu einem unbeweglichen Schädel; ein Nasenrachengang fehlt. Bei den Quastenflossern dagegen bilden wenige und kennzeichnend gestaltete Knochen das Schädeldach, der Oberkieferbogen setzt sich aus dem Zwischenkieferknochen (Prämaxillare) und den Oberkieferknochen zusammen, die Zähne sind einspitzig und auf die Kiefernänder beschränkt. Der Schädel ist beweglich, und zumindest die Angehörigen der Unterordnung Rhipidistia (z. B. *Eusthenopteron* und *Porolepis*) besitzen einen Nasenrachengang.

Im Laufe der Stammesgeschichte kam es dann zur Umbildung der unpaarigen Flossen, die schließlich einen zusammenhängenden Flossensaum bilden, ferner bei den afrikanisch-südamerikanischen Lungenfischen (Familie Lepidosirenidae) zu einem Abbau der knöchernen Schuppen und zu einer aalförmigen Verlängerung des Körpers. Die paarigen Flossen wurden bis auf die Achse rückgebildet, so daß sie wie fadenförmige Anhänge wirken. Auch die Zahnplatten wurden verkleinert.

Beim Australischen Lungenfisch (Gattung *Neoceratodus*) hingegen ist das Schuppenkleid und das Gebiß wie bei den Lungenfischen aus dem Erdaltertum und Erdmittelalter (zum Beispiel *Ceratodus* aus der Trias; vor etwa 220 bis 185 Millionen Jahren) ausgebildet und lediglich der Schädel weniger verknochert.

Im Aussehen haben sich die Lungenfische der Trias kaum vom heutigen Australischen Lungenfisch unterschieden. Unter den devonischen Lungenfischen sind außer der Gattung *Dipterus* und ihren Verwandten, die im Körperbau stark an Quastenflosser erinnern, auch hochkörperige (*Fleurantia*, *Scaumenacia*) und langschnauzige Formen (*Rhynchodipterus*) bekanntgeworden.

Auch für die Quastenflosser sind einzelne stammesgeschichtliche Grundrichtungen (Trends) kennzeichnend. Die Schuppen werden dünner, die Schwanzflosse wird symmetrisch, und die knöcherne Achse der Quastenflosser verkürzt sich meist etwas. Allerdings verkörpert bereits im ausgehenden Erdaltertum die Gattung *Coelacanthus* den heute überlebenden Quastenflosser (Gattung *Latimeria*); die seitherigen Veränderungen sind nur geringfügig. So bieten der Australische Lungenfisch (*Neoceratodus*) und der Komoren-Quastenflosser (*Latimeria*) zwei Beispiele für eine zum Stocken gekommene Evolution, die einerseits beim Australischen Lungenfisch durch die abgesonderte Lage Australiens, andererseits beim Quastenflosser durch den Lebensraum – den Tiefwasserbereich mit gleichförmigen Lebensbedingungen – verständlich erscheint. Dies letztere erklärt auch das Fehlen von fossilen Quastenflossern seit der Kreidezeit. Noch im Erdmittelalter waren die Hohlstachler Flachmeerbewohner; seither sind sie in den Tiefwasserbereich abgewandert, dem die Voraussetzungen zur Versteinerung, die in der Flachsee gegeben sind, fehlen.

Die stammesgeschichtlich wichtige Gruppe der RHIPIDISTIA (Gattungen *Hoptychius*, *Eusthenopteron*, *Porolepis*) sind hingegen stets Süßwasserfische geblieben. Sie starben bereits zur Permzeit aus.



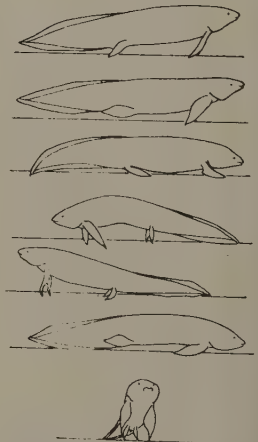
Lungenfische in Australien
(Ceratodidae; s. S. 270)



Lungenfische in Afrika
(Lepidosirenidae)

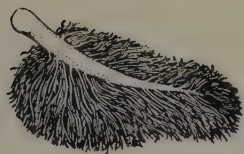


Lungenfische in Südamerika
(Lepidosirenidae)



Australischer Lungenfisch.
Verschiedene Körperstellungen des ruhenden Tieres.

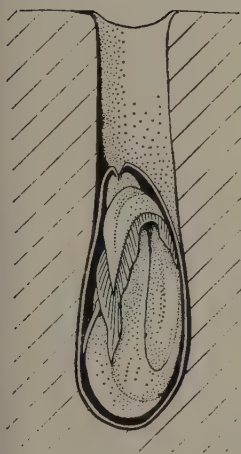
Ordnung
Quastenflosser
von F. Terofal



Südamerikanischer Lungenfisch (s. S. 270). Bauchflosse mit hinzutretenden (akzessorischen) Atmungs-fäden (Filamenten).



Larve des Afrikanischen Lungenfisches (*Protopterus*; s. S. 270). 1 äußere Kieme, 2 Haftorgan, 3 Vordergliedmaße, 4 Hintergliedmaße.



Afrikanischer Lungenfisch in seiner Schlammhöhle während der Trockenzeit (s. S. 273).

Die einzige lebend bekannte Art aus der Ordnung der QUASTENFLOSSER (Crossopterygii) ist der KOMOREN-QUASTENFLOSSER (*Latimeria chalumnae*; Abb. S. 271), dessen Entdeckung zu den sensationellsten Ereignissen in der Geschichte der Wissenschaft gehört. J. Dugan hat uns 1965 diese »größte Sensation des Jahrhunderts auf dem Gebiet der Zoologie« geschildert:

»Es war am 22. Dezember 1938. In East London, einer Hafenstadt an der Ostküste Südafrikas, sah Miss M. Courtenay-Latimer, die Kustodin des städtischen Museums, sich interessiert ein paar Haie an, die ein Fischdampfer eingebracht hatte. Unter ihnen befand sich ein stark mitgenommener, ganz ungewöhnlicher Fisch, der mehr als anderthalb Meter lang war und 114 Pfund wog. Er war stahlblau, hatte große Schuppen, einen mächtigen Unterkiefer und fleischige Flossen, die wie Gliedmaßen abstanden. Er sah so merkwürdig aus, daß Miss Latimer es für das beste hielt, ihn zu konservieren. Sie transportierte den »schweren, schmutzigen, öltriefenden Fisch« ins Museum und versuchte dort, seine Artzugehörigkeit festzustellen. Aber sie konnte in ihren Nachschlagewerken keinen ähnlichen Fisch finden. So machte sie von ihm eine Skizze und schickte sie an Professor J. L. B. Smith, den berühmten Fischkundler an der Rhodes-Universität in Grahamstown, Südafrika. Professor Smith, der über hundert Fischarten entdeckt und benannt hat, war wie vom Donner gerührt: »Ich wäre kaum erstaunter gewesen, wenn mir auf der Straße ein Dinosaurier begegnet wäre.« Denn dieser Fisch hätte eigentlich schon mit den Dinosauriern ausgestorben sein müssen. Er war den Biologen nur aus versteinerten Abdrücken bekannt, die vor Jahrmillionen entstanden waren. Hier hatte man ein Lebewesen vor sich, das sich seit mindestens sechzig Millionen Jahren kaum verändert hatte. »So unglaublich es schien«, sagte Professor Smith, »ich mußte den Fisch als einen Hohlstachler bestimmen. Zu Ehren von Miss Latimer nannte ich ihn *Latimeria*.« Der Fisch erhielt den Artnamen *chalumnae* nach dem Fluß Chalumna, an dessen Mündung er gefangen wurde.«

Erst nach dem Kriege, im Jahre 1952, wurde ein zweiter Quastenflosser gefangen, nachdem Flugblätter und hohe Belohnungen ausgesetzt worden waren. Er stammte aus der Umgebung der Komoreninsel Anjouan, wo ihn ein Fischer in einer Tiefe von zweihundert Meter erbeutet hatte. Dieses Tier wurde ebenfalls von Professor Smith untersucht. Alle weiteren Fische dieser Art jedoch, die man mittlerweile gefangen hatte – ein gutes Dutzend – gelangten an das Naturwissenschaftliche Institut von Madagaskar, da sie alle in französischen Hoheitsgewässern erbeutet worden waren; von dort aus wurden sie dann an verschiedene Institute zur Bearbeitung verschickt. Als ernüchternde Tatsache stellte sich inzwischen heraus, daß dieser »Sensationsfisch« bei den Eingeborenen der Komoren unter dem Namen »Kombessa« schon längst bekannt war. Er wird dort – getrocknet und gesalzen – als billiger und wenig begehrter Speisefisch auf den Märkten verkauft. Außerdem verwendet man seine derben Schuppen als Sandpapier-Ersatz, so etwa zum Aufrauen von Fahrradschläuchen vor dem Flickern. Als »lebendes Fossil« jedoch ist der Quastenflosser für die Wissenschaft von unschätzbarem Wert, da sein Studium dazu beitragen kann, die Stammesgeschichte der Wirbeltiere und damit auch die des Menschen zu erhellen.

Von den LUNGENFISCHEN (Ordnung Dipnoi), deren Geschichte bis ins Unterdevon zurückreicht, kommen heute nur noch zwei Familien (Ceratodidae und Lepidosirenidae) mit drei Gattungen und sechs Arten vor — die erste Familie in Australien, die zweite in Afrika und Südamerika.

Als urtümlichster Vertreter dieser Gruppe gilt allgemein der AUSTRALISCHE LUNGENFISCH (*Neoceratodus forsteri*; GL bis 180 cm, Gewicht bis 50 kg; Abb. S. 272), da er den frühesten Fossilien am ähnlichsten sieht. Körper walzenförmig, seitlich wenig zusammengedrückt, mit großen Rundschuppen bedeckt; Kopf kräftig mit tiefer Mundspalte. Rücken-, Schwanz- und Afterflosse bilden einen ungeteilten Flossensaum; Brust- und Bauchflossen mit kräftiger Mittelachse, von der die Flossenstrahlen beidseitig abzweigen (»biseriales Archipterygium«). Lunge unpaar, rückenwärts vom Darm gelegen (»Einlunger«, Monopneumona), steht in Verbindung mit einem kleinen Lungen-Blutkreislauf; Herz unvollkommen in zwei Vorhöfe geteilt. Darm mit Spiralklappe. Skelett vorwiegend knorpelig, Rückensaite (Chorda dorsalis) bleibt das ganze Leben über erhalten, keine geschlossenen Wirbelkörper. Mächtige Zahnplatten im Ober- und Unterkiefer. Färbung verschieden: dunkeloliv bis braun, gegen den Bauch zu heller werdend, Unterseite weißsilbern bis leicht gelblich.

Der Australische Lungenfisch wurde 1870 in Queensland in den Flüssen Burnett und Saint Mary entdeckt. Wie wir von seinen Überresten in Ablagerungen des Pleistozän (vor einigen hunderttausend Jahren) wissen, war er früher jedoch viel weiter verbreitet. Um ihn vom völligen Aussterben zu bewahren, hat man ihn daher mit gutem Erfolg auch in andere australische Gewässer ausgesetzt, so etwa in Seen und Wasserreservoirs von Queensland. Eine Weiterverbreitung auf natürlichem Wege ist für ihn nicht möglich, da seine Eier nicht klebrig und dazu noch äußerst empfindlich sind, so daß sie durch Wasservögel nicht verschleppt werden können. Vor allem stellt die Trockenzeit eine große Gefahr für ihn dar, da er sich im Gegensatz zu den anderen Lungenfischen keine Schlammhöhle zum Übersommern baut, sondern in kleinsten Pfützen mit Hilfe der Lungenatmung ausharren muß; bei völligem Austrocknen seines Standplatzes geht er zugrunde. Sobald die Regenperiode einsetzt, beginnt die Laichzeit. Die sechseinhalb bis sieben Millimeter großen Eier ähneln Froschlaich; sie werden einzeln zwischen Wasserpflanzen abgelegt. Die Jungen schlüpfen nach zehn bis zwölf Tagen; sie besitzen weder ein Haftorgan noch äußere Kiemen. Nach etwa vierzehn Tagen bilden sich die Brustflossen, nach rund zweieinhalb Monaten die Bauchflossen aus. Die Nahrung der Jungfische besteht überwiegend aus Fadenalgen, während sich die ausgewachsenen Tiere von Krebsen, Weichtieren und kleinen Fischen ernähren.

Die AFRIKANISCHEN LUNGENFISCHE (Gattung *Protopterus* mit vier Arten) bilden zusammen mit dem SÜDAMERIKANISCHEN LUNGENFISCH (*Lepidosiren paradoxa*) die zweite Familie der Lungenfische (Lepidosirenidae). Körper aalförmig mit kleinen, in die Haut eingebetteten Schuppen. Flossen lang, fadenförmig; Flossenstrahlen auf einer Seite rückgebildet (»uniserales Archipterygium«). Lunge paarig und beiderseits des Vorderdarmes gelegen (»Doppellunger«, Dipneumona).

Ordnung
Lungenfische
von F. Terofal

Quastenflosser (s. S. 269):
Komoren-Quastenflosser
(*Latimeria chalumnae*;
s. S. 269)





- Lungenfische (s. S. 270):
 1. Leopardlungenfisch
 (*Protopterus aethiopicus*;
 s. S. 273 u. Abb. S. 258)
 2. Australischer Lungen-
 fisch (*Neoceratodus for-*
steri; s. S. 270)

Im Gegensatz zur Brut des Australischen Lungenfisches machen die Jungfische dieser Gruppe eine Umwandlung (Metamorphose) durch: Sie besitzen ein Haftorgan und bäumchenförmige äußere Kiemen, die erst im Laufe der Entwicklung rückgebildet werden. Der OSTAFRIKANISCHE LUNGENFISCH (*Protopterus amphibius*) behält diese larvalen Kiemen sogar bis zu einer Körperlänge von vierzig Zentimetern; beim Südamerikanischen Lungenfisch dagegen besitzen die Erwachsenen niemals Reste von äußeren Kiemen. Die Jungfische aller Vertreter dieser Familie wachsen sehr schnell heran, so die Jungen des LEOPARD-LUNGENFISCHES (*Protopterus aethiopicus*; Abb. S. 258 u. 272) in drei Monaten von fünf bis sechs Zentimeter auf fünfunddreißig Zentimeter. Man vermutet, daß sie innerhalb einer Regenzeit eine bestimmte Größe erreichen müssen, um für die Übersommerung reif zu sein.

Beim Einsetzen der Trockenzeit graben sie sich einen fünfzig bis achtzig Zentimeter tiefen Schacht in den Schlamm, auf dessen Grund sie aus Schleim und Erdreich eine Kapsel bilden, die sie vor dem Austrocknen schützt. Nur in der Nähe des Mundes befindet sich eine winzige Öffnung für die Atmung, während ein Luftschacht die Kapsel mit der Außenwelt verbindet. Versuche haben gezeigt, daß die Tiere bis zu vier Jahren in ihrer Schleimkapsel am Leben bleiben können. In solchen »Lehmnestern« werden große Lungenfische auch als Schaustücke für Aquarien verschickt. Sobald die Regenzeit einsetzt und der Boden wieder schlammig wird, lösen sich die Kapseln auf, und die Fische kommen erneut zum Vorschein.

Bald beginnt dann auch die Laichzeit. Die Männchen bauen Gänge und Löcher im Schlamm, in die sie meist mehrere Weibchen führen. In einem Nest des Leopard-Lungenfisches hat man bis zu fünftausend Eier (3–4 mm Durchmesser) gefunden, die in ihrem Aussehen und in ihrer Entwicklung Froscheiern sehr ähnlich sind. Das Männchen pflegt und bewacht das Gelege und die ausschlüpfenden Larven. Die Brutzeit beträgt bei einer Wassertemperatur von 23 Grad Celsius etwa fünfzehn Tage; die Larven bleiben dann noch fünfzig bis fünfundfünfzig Tage im Nest, wo sie schon mit einer Länge von dreiundzwanzig bis fünfundzwanzig Millimeter zum Luftholen an die Wasseroberfläche kommen. Sie ernähren sich erst von kleinen Krebschen und Würmern; als Erwachsene greifen sie dann Fische und Frösche an.

Während der Südamerikanische Lungenfisch im Aquarium als »ruhiger Fisch« gilt, sind die Afrikaner wegen ihrer Unverträglichkeit und Bissigkeit bekannt. Glücklicherweise wachsen bei ihnen jedoch die abgebissenen Flossen und Schwanzspitzen schnell wieder nach.

FÜNFTER BAND
FISCHE 2 / LURCHE

LURCHE

HERAUSGEGEBEN
VON

DIPL.-BIOL. GÜNTHER E. FREYTAG
PROF. DR. BERNHARD GRZIMEK
PROF. DR. OSKAR KUHN
PROF. DR. ERICH THENIUS

Erstes Kapitel

Der Ursprung der Vierfüßer

Ursprung der Vierfüßer
von O. Kuhn
und E. Thenius

Im Devon (vor mehr als 350 Millionen Jahren) vollzog sich der wichtigste Schritt in der Evolution der Wirbeltiere, der Übergang vom Wasser- zum Landleben. Aus Fischen wurden Lurche, mit denen die Reihe der vierfüßigen Wirbeltiere beginnt.

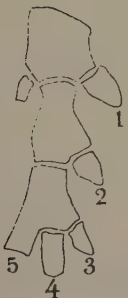
Wer Vergleiche anstellt zwischen einem heute lebenden Fisch, etwa einer Forelle, und einem heute lebenden Lurch, etwa einem Frosch, dem können leicht Zweifel kommen, ob es jemals einen Übergang zwischen diesen beiden Wirbeltierklassen gegeben hat. Fische leben ja im Wasser, und ihr Bau ist ganz auf das Dasein im nassen Element zugeschnitten. Die Forelle hat einen spindelförmigen Leib mit Schwanzflosse und mit paarigen Flossen, die der Fortbewegung dienen. Kiemen besorgen die Atmung; die Schwimmblase gibt dem Fisch an, in welcher Wassertiefe er sich befindet. Auch viele andere Organe sind nur verständlich im Hinblick auf die Aufgaben, die sie im Wasser haben.

Vom Fisch zum Lurch

Ganz anders ist der Bau eines Frosches. Anstelle der Flossen mit ihren zahlreichen Strahlen treten Beine mit fünf Zehen; ihr Bau ist grundlegend verschieden von dem der Fischflosse. Anstatt durch Kiemen atmen die Frösche durch Lungen. Zwar sind Lunge und Schwimmblase gleichartige Bildungen; aber beide haben ganz verschiedene Aufgaben. Der Übergang vom Fisch zum Vierfüßer erfolgte jedoch zwischen Tieren, deren Unterschiede nicht annähernd so groß waren wie die der genannten Formen von heute. Nach wie vor spielt sich in jedem Frühling vor unseren Augen ein Vorgang ab, der in vielerlei Hinsicht mit der stammesgeschichtlichen Umwandlung devonischer Fische in Lurche vergleichbar ist — die Metamorphose der Froschlarven in erwachsene Frösche.

Eine Froschlarve, allgemein als Kaulquappe bekannt, lebt im Wasser und atmet durch Kiemen. Sie ist durch ihren langen Ruderschwanz einem Fisch viel ähnlicher als ein erwachsener Frosch. Bei ihm ist die Kiemenatmung, die nur vorübergehend in der Entwicklung auftrat, wieder aufgegeben; an ihre Stelle tritt die Lungenatmung.

Schon längst bevor von Fischen oder gar Lurchen aus der Devonzeit etwas bekannt war, hat man sich Gedanken darüber gemacht, wo die Ahnen der Lurche zu suchen seien. Daß es Fische sein müßten, war klar; andere Tiere kamen dafür unmöglich in Frage. Zunächst richtete sich die Aufmerksamkeit der Zoologen in erster Linie auf die Lungenfische. Die Entdeckung des



Vorderfuß eines Quastenflossers. Ein bis fünf Zehen (s. S. 278).

Australischen Lungenfisches (s. S. 270) legte es nahe, nach Übereinstimmungen im Körperbau und in der Keimlingsentwicklung mit Lurchen — besonders Schwanzlurchen — zu suchen. Zahlreiche solcher Befunde schienen dafür zu sprechen, daß die Vierfüßer stammesgeschichtlich von den Lungenfischen abgeleitet werden könnten. Diese Annahme konnte durch viele Tatsachen gestützt werden. So ist es bekannt, daß ein Teil der Lungenfische längere Trockenzeiten überstehen kann, wobei die Schwimmblase als primitive Lunge tätig ist. Diese Schwimmblase ist an ihrer Innenseite nicht glatt, sondern weist zahlreiche Falten auf. Das hat den Sinn, den verschluckten Sauerstoff der Luft mit einer möglichst großen Oberfläche der Schwimmblaseninnenseite in Berührung zu bringen. Er wird dort von feinen Blutgefäßen aufgenommen und zu den verschiedensten Organen des Körpers gebracht. Es hat sich auch gezeigt, daß die Keimlingsentwicklung der Lungenfische und der Lurche recht ähnlich verläuft.

Man stellte aber auch fest, daß es wesentliche Unterschiede zwischen Lungenfischen und Lurchen gibt. Schon die Lungenfische der älteren Devonzeit haben nur wenige große, merkwürdig gestaltete Kauplatten im Mund; die Zähne der Lurche hingegen sind fast durchweg spitz-kegelförmig und in sehr großer Zahl vorhanden. Bei den Lungenfischen liegt also eine merkwürdige Sonderanpassung (Spezialisierung) vor, die es unmöglich macht, von ihnen die Lurche abzuleiten.

In der Folgezeit unterstützten dann zahlreiche Fossilfunde die Ansicht, die Vorfahren der Landwirbeltiere seien unter den fossilen Quastenflossern zu suchen. Diese Quastenflosser kennt man schon lange; sie galten als ausgestorben, bis im Jahre 1938 unweit der südafrikanischen Ostküste die heute noch lebende Art *Latimeria chalumnae* (s. S. 269) entdeckt wurde.

Beim Übergang vom Wasserleben zum Landleben waren zahlreiche Umstellungen im Körperbau nötig. Auf dem Festland fehlte der Auftrieb durch das Wasser. Der Körper lag zunächst mit seiner Unterseite dem Boden oder doch dem Grund flacher Küstengewässer auf. Gewöhnliche Flossen konnten den schweren Leib nicht vorwärts schieben. Hier war eine andere Bauweise der Gliedmaßen notwendig. Sie ist bei den Quastenflossern schon in ihren Anfängen erkennbar. Die Flosse dieser Fische sitzt nicht mehr in ganzer Breite dem Rumpf an; vielmehr bildet ihr oberster Abschnitt einen aus dem Körper ragenden Stiel, der außen beschuppt ist. Wie die knöchernen Stützen im Innern der Flossen gebaut sind und miteinander gelenken, zeigt die Abbildung auf Seite 277; aus ihr geht auch hervor, wie die weitere Umbildung dieser Flosse in die Beine der Lurche vor sich gegangen sein muß. Die Achse im Innern der Quastenflossergliedmaßen ist sehr deutlich, die Fünfzehigkeit schon angedeutet.

Diese Fünfzehigkeit, noch heute bei den meisten Vierfüßern einschließlich des Menschen erhalten, hat die große Zahl der Flossenstrahlen abgelöst. Sie ging zwar in vielen Linien der Vierfüßer verloren — so zum Beispiel bei Huftieren wie Pferd und Rind, aber auch schon bei den dreizehigen Dinosauriern; doch eine Erhöhung der Zehen- und Fingerzahl fand nie statt. Wo solche Ausnahmen vorkommen, wie bei den Fischechsen (s. Band VI), stellen die zusätzlichen Zehen Neubildungen besonderer Art dar.

Stammbaum der
Amphibien.
Alle bekannten
Ordnungen sind hier
dargestellt.

Der Übergang zum
Landleben





KÜHN

Panzerlurche aus Devon
bis Trias. Viele Formen
gehören zu den
Labyrinthodonten:

1. *Mastodonsaurus*
2. *Ichthyostega*
3. *Phlegethontia*
4. *Capitosaurus*
5. *Diplocaulus*
6. *Eryops*
7. *Cacops*
8. *Seymouria*

Quastenflosser und urtümliche Vierfüßer

Die Fünfzehigkeit der Uramphibien, die schon bei den Quastenflossern angedeutet ist, war offenbar eine unerläßliche Voraussetzung für die Entwicklung der Vierfüßer. Man sollte meinen, daß sich Übergangsformen finden, bei denen die fünfzehigen Beine am Außenrand noch einen Saum von Flossenstrahlen tragen. Bis jetzt aber wurden solche Formen noch nicht entdeckt.

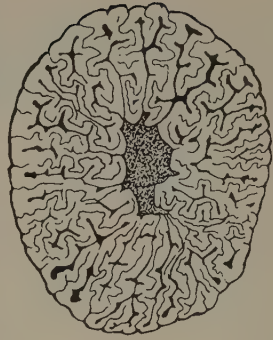
Von welcher Gruppe der Quastenflosser stammen die Vierfüßer nun ab? Die Meinungen waren zunächst geteilt, als man in den dreißiger Jahren unseres Jahrhunderts die grönländischen *Ichthyostegalia* (s. S. 284) als geologisch älteste und urtümlichste Vierfüßer entdeckte. Namhafte Paläontologen wie Watson, Romer und Westoll vertraten die Auffassung, sie seien von Quastenflossern der Unterordnung *Rhipidistia* abzuleiten; andere Forscher wie Holmgren und Säve-Söderbergh gelangten dagegen zu dem Schluß, daß zwar die Froschlurche und die Amnioten (Reptilien, Vögel und Säugetiere) Nachkömmlinge der *Rhipidistia* wären, die Schwanzlurche dagegen sich aus Lungenfischen oder lungenfischähnlichen Vorfahren entwickelt hätten. Erst als Jarvik die *Ichthyostegalia* aus dem Devon von Grönland, von denen außer dem Schädel auch große Teile des übrigen Skelettes vorliegen, eingehend studierte, und als neuere Untersuchungen an fossilen Lungenfischen und Quastenflossern erfolgten, zeigte es sich, daß sämtliche Vierfüßer von rhipidisten Quastenflossern abzuleiten sind; die Lungenfische bilden demgegenüber eine selbständige Gruppe unter den Knochenfischen, die keine direkten stammesgeschichtlichen Beziehungen zu den Vierfüßern aufweisen. Grundsätzliche Unterschiede im Bau des Schädels, wie etwa das aus einem Mosaik zahlreicher Deckknochen bestehende Schädeldach, das Fehlen innerer Nasenöffnungen (Choanen), eine völlig abweichend gestaltete Nasenregion, das Fehlen der Oberkieferknochen (*Maxillaria*) und damit einer richtigen Mundrandbezahnung, die Ausbildung eines Malmgebisses, der Verlust der Beweglichkeit des Schädels und andere Eigenheiten machen eine Ableitung der Vierfüßer von den Lungenfischen unmöglich.

Demgegenüber finden sich bei Quastenflossern der Unterordnung *Rhipidistia* bereits alle wichtigen Voraussetzungen, die für ein erfolgreiches Leben auf dem Lande notwendig sind. Diese Quastenflosser besitzen Lungen, einen Nasenrachengang und somit innere Nasenöffnungen (Choanen); ihre paarigen Flossen sind als Archipterygien (s. S. 267) ausgebildet und mit einem gegliederten knöchernen Achsenstab versehen. Das Skelett ist stark verknöchert, indem auch die Wirbelkörper des nunmehr als Stütze in Tätigkeit tretenden Achsenskelettes ringförmig verknöchert sind. Der Schädel zeigt grundsätzliche Übereinstimmungen mit dem der urtümlichsten Vierfüßer; Einzelteile des knöchernen Schädeldaches finden sich fast vollständig bei den *Ichthyostegalia* wieder. Allerdings bestehen über die Gleichsetzung (Homologisierung) einzelner Schädelknochen bei *Rhipidistia* und *Ichthyostegalia* noch Meinungsverschiedenheiten. Die Zähne entsprechen einander nicht nur nach den äußeren Merkmalen, sondern auch im mikroskopischen Bau. Dieser kennzeichnenden Zahnbauart, die im gefältelten Zahnbein zum Ausdruck kommt, verdanken die ältesten Vierfüßer auch den Namen Labyrinthzähner (*Labyrinthodontia*; s. S. 292 u. Abb. S. 282).

Aus der Art der Fundumstände und der Begleitfauna geht hervor, daß die rhipidisten Quastenflosser Süßwasserfische waren. Nach dem Vorkommen der Fossilreste und der Beschaffenheit der Fundschichten zu schließen, herrschten damals periodisch Trockenzeiten, die zum Austrocknen kleinerer Gewässer führten. Der Lebensraum dieser Quastenflosser waren Flüsse und Seen der damaligen Festlandsblöcke, wie sie etwa durch den Kanadischen und den Baltischen Schild gebildet wurden, die Teile des einstigen — Laurasia genannten — Nordkontinents sind. Diese nicht dem Meer entstammenden Ablagerungen des Devons sind nach ihrer Rotfärbung, die auf zeitweise Wüstenbedingungen hinweist, als Old Red Sandstone (alter roter Sandstein) bezeichnet worden. Fossilreste aus solchen Ablagerungen wurden besonders aus Schottland, Spitzbergen und Kanada bekannt.

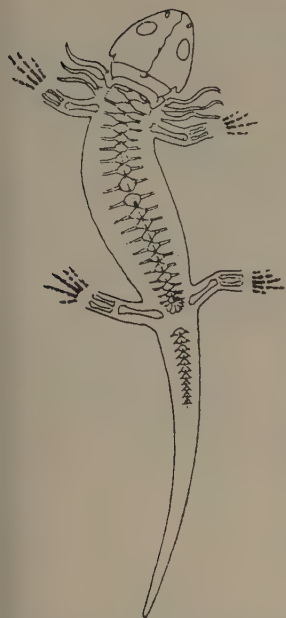
Das Vorhandensein von Lungen neben Kiemen und die auch zur vorübergehenden Fortbewegung an Land geeigneten Quastenflossen bildeten somit eine wesentliche Voraussetzung für das Überleben in Trockenzeiten. Den Quastenflossern war es dadurch möglich, auf dem Landweg größere Wasseransammlungen aufzusuchen und dort auszudauern. Diese Erkenntnisse zeigen uns, daß die Voraussetzungen für die Entstehung von Landwirbeltieren ursprünglich nur dazu dienten, Zeiten der Trockenheit zu durchstehen. Einen anderen Weg haben die Lungenfische eingeschlagen. Die heutigen afrikanischen und südamerikanischen Lungenfische vergraben sich bei Austrocknung der Gewässer eingekapselt in einem Schleimkokon und sind so in der Lage, Trockenzeiten im völlig ausgetrockneten Schlamm zu überdauern. Wann diese Fähigkeit von den Lungenfischen erworben wurde, ist schwer zu bestimmen; immerhin sind aus dem Perm von Texas derartige im Trockenschlaf fossil gewordene Lungenfische (Gattung *Gnathorhiza*) bekanntgeworden, die uns zeigen, daß ein solcher Trockenschlaf jedenfalls schon im jüngeren Erdaltertum ausgebildet war. Auch dadurch gerieten die Lungenfische stammesgeschichtlich in eine Sackgasse, die ihnen jedoch das Überdauern bis in die Gegenwart ermöglichte.

Der Übergang vom Fisch zum Vierfüßer hängt nicht nur vom Körperbau und der Körpergestalt ab, sondern ist ebenso mit Fragen der Lebensfunktionen und Umweltbeziehungen verknüpft. Die Ausbildung von Nasenrachengängen und damit von hinteren Nasenöffnungen (Choanen) in der Rachenhöhle ist eine der wesentlichsten Voraussetzungen für die Entstehung von Landwirbeltieren gewesen. Sie fehlen sowohl den Lungenfischen als auch den Hohlstachlern (Coelacanthini) unter den Quastenflossern. Daher ist die verschiedentlich gebrauchte Bezeichnung Choanenfische (Choanichthyes) für die Lungenfische und Quastenflosser nicht zutreffend. Diese Choanenröhren sind durch Fortsätze des Nasensackes zur Mundhöhle entstanden; durch sie erhielt das ursprünglich nur für die Aufnahme von Geruchsreizen aus dem Wasser bestimmte Organ nunmehr eine zusätzliche Aufgabe als Atemweg. Der Nasenrachengang wird nur in Zusammenhang mit der Ausbildung von Lungen verständlich. Zwar sind von den fossilen Rhipidistiern keine Lungen bekannt; aber man kann sie indirekt nicht nur durch die Nasenrachengänge nachweisen. Bei den Hohlstachlern sind Lungen sogar direkt fossil festgestellt worden, da bei diesen Quastenflossern die Lungenwände verkalkten. Ferner deutet die



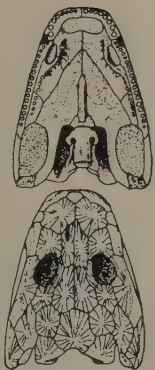
Zahnquerschnitt eines Labyrinthzähners (s. S. 281).

Lungen und Kiemen



Branchiosaurus, Larve mit äußeren Kiemen (s. S. 284).

Vom Labyrinth zum Innenohr



Schädel einer *Ichthyostega* von unten und oben, s. S. 284).

Ausbildung der Schwanzflosse bei den Hohlstachlern darauf hin, daß bei ihnen ein hydrostatisches Organ in Form der Fischlunge vorhanden gewesen sein muß. Eine ähnliche Schwanzflosse findet sich nun auch bei jenen Rhipidistiern (z. B. Gattung *Eusthenopteron*), die als Wurzelgruppe der Vierfüßer angesehen werden.

Einen weiteren Beweis liefern die lebenden Knochenfische. Sämtliche »alten« Knochenfische (z. B. Lungenfische und Flösselhechte) besitzen bauchseitige Ausstülpungen des Darmes, die als Lunge tätig sein können. Aus derartigen ursprünglich paarigen Fischlungen entstand während der stammesgeschichtlichen Entwicklung durch Rückbildung eines Lungensackes und durch Verlagerung des anderen die Schwimmblase der »modernen« Knochenfische. Damit ist erwiesen, daß nicht – wie seinerzeit angenommen – die Schwimmblase das ursprüngliche und die Lunge das abgeleitete Organ ist, sondern daß umgekehrt sowohl die Schwimmblase als auch die Lungen der Landwirbeltiere aus Fischlungen hervorgegangen sind. Die Kiemen verloren bei den Vierfüßern ihre Aufgabe und treten daher nur noch bei wasserbewohnenden Lurchlarven auf.

Weitere Probleme betreffen den Gehörapparat und den Schutz vor Austrocknung. Bei den Fischen fehlt das für die Landwirbeltiere so kennzeichnende Mittelohr und damit natürlich auch ein Trommelfell. Nur das Innenohr ist ausgebildet, dessen ursprüngliche Tätigkeit jedoch nicht in der Aufnahme von Tönen bestand, sondern das als Sitz des statischen Sinnes diente. Das »Gehörorgan« war also anfangs ein Gleichgewichtsorgan; es besteht aus einer Reihe von häutigen Säcken und Kanälen, dem Labyrinth, und enthält eine Flüssigkeit, Sinneszellen und auch »Gehörsteine« (Statolithen). Dieses Labyrinth entspricht dem Innenohr der Landwirbeltiere. Erst bei ihnen entwickelt sich das Mittelohr mitsamt dem schalleitenden Apparat; dadurch wird das Gleichgewichtsorgan zum richtigen Gehörorgan. Da es jedoch weiterhin als Gleichgewichtsorgan dient und da auch Fische zweifellos damit Schallwellen wahrnehmen können, ist hierdurch noch kein Funktionswechsel erfolgt. Vierterlei Entwicklungen und Umbildungen bewirkten dann einen echten Funktionswechsel: Die spiraculäre Schlundtasche erweitert sich zum späteren Mittelohrraum (Paukenhöhle); das einstige Spritzloch der Fische wandelte sich zur Eustachischen Röhre um, welche die Verbindung zum Rachen herstellt; das zum Kiemenbogen gehörige Hyomandibulare gestaltete sich zum schalleitenden Steigbügel (Stapes) um, der in der Paukenhöhle liegt und das Trommelfell mit einer zum Innenohr führenden Öffnung verbindet. Das Trommelfell (*Membrana tympani* der Vierfüßer) entspricht dem dünnen Häutchen zwischen der spiraculären Kiemenfurche und der Schlundtasche; es dient zur Aufnahme der Luftschwingungen. Diese »Umbauten« zeigen eindrucksvoll, wie es im Laufe der Stammesgeschichte zur Umgestaltung bereits vorhandener »Skelett«-Elemente und damit zu einem Funktionswechsel gekommen ist, ähnlich wie etwa beim Übergang vom Reptil zum Säugetier, wo Elemente des Kiefergelenkes eine schalleitende Aufgabe übernommen haben (s. Band X, S. 34).

Bei Fischen ist gewöhnlich ein Schutz vor Austrocknung nicht notwendig. Bei den ersten Landwirbeltieren, die ja nicht dauernd dem Wasser verhaftet

waren, mußte die Körperoberfläche in erster Linie vor der Austrocknung geschützt werden. Dies ließ sich auf verschiedenen Wegen erreichen — entweder durch die Ausbildung einer Hornschicht oder von Hornschuppen (bei Reptilien), ferner durch Drüsen (bei Lurchen), schließlich auch durch Beibehaltung der ursprünglichen Knochenschuppen, wie sie für die Quastenflosser bezeichnend sind. Derartige Knochenschuppen treten jedoch nur in stark rückgebildeter Form bei Lurchen aus dem Erdaltertum auf und fehlen den »modernen« Lurchen völlig.

In diesem Zusammenhang sei auch noch auf verschiedene Merkmale hingewiesen, die uns verraten, ob die ältesten Vierfüßer ein dauerndes oder auch nur vorübergehendes Wasserleben geführt haben. Abgesehen davon, daß von einzelnen Labyrinthzähnern (Labyrinthodontia) Larvenstufen mit Kiemen (»*Branchiosaurus*«; Abb. S. 283) bekannt sind, können bei diesen Lurchen an der Oberfläche der Schädelknochen Furchen auftreten, die dem Seitenliniensystem der Fische entsprechen und durch Sinnesorgane auf Wasserbewegungen ansprechen. Sie sind selbstverständlich nur bei wasserbewohnenden Lurchen ausgebildet und finden sich auch bei den Fischschädellurchen (Ichthyostegalia).

Die Fischschädellurche (Gattungen *Ichthyostega*, *Elpistostege* und *Acanthostega* aus dem Oberdevon und *Otocratia* aus dem Unterkarbon) bilden durch verschiedene Merkmale, die sonst nur von Fischen bekannt sind, richtige Bindeglieder zwischen den heute völlig getrennten Klassen der Fische und der Lurche. Von *Ichthyostega stensiöi* aus dem Oberdevon von Grönland ist das Skelett ziemlich vollständig bekannt. Erstmalig erwähnte Säve-Söderbergh im Jahre 1931 dieses Fossil; später haben die Expeditionen von Lauge Koch neue Funde erbracht, so daß praktisch nur einzelne Rippen und Teile der Vordergliedmaßen fehlen. Eine eingehende Beschreibung hat Erik Jarvik vom Naturhistorischen Museum in Stockholm gegeben, der wir die wichtigsten Ergebnisse entnehmen (Abb. S. 283).

Zweifellos war der Fischschädellurch (*Ichthyostega stensiöi*) ein Vierfüßer; das zeigt die Ausbildung der Gliedmaßen, von denen der Fuß fünfzehig war. Die Beine standen noch seitlich vom Rumpf ab und ermöglichten kein richtiges Laufen, sondern mehr ein Schieben des Körpers, wobei schlängelnde Bewegungen mindestens ebenso wichtig waren wie die Tätigkeit der Gliedmaßen. Das Leben dieser Urlurche hat sich noch teilweise im Wasser abgespielt; die Tiere haben das trockene Land nur gelegentlich besucht.

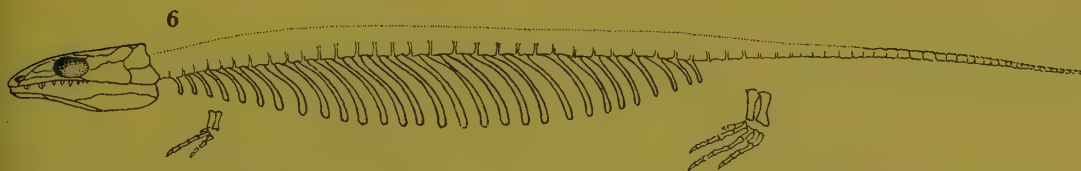
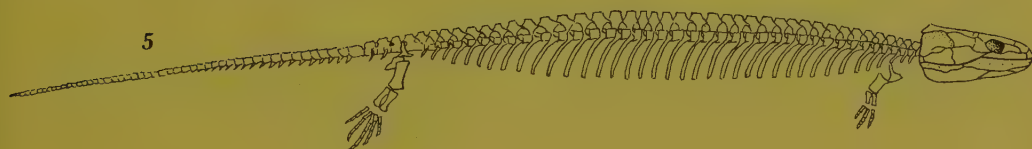
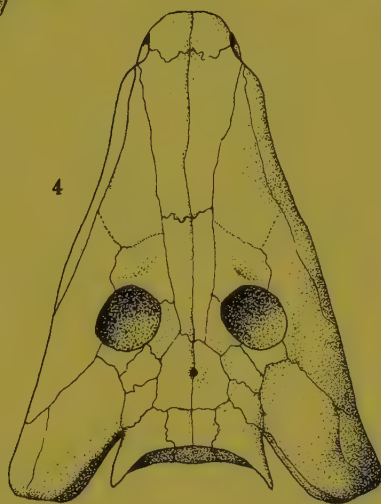
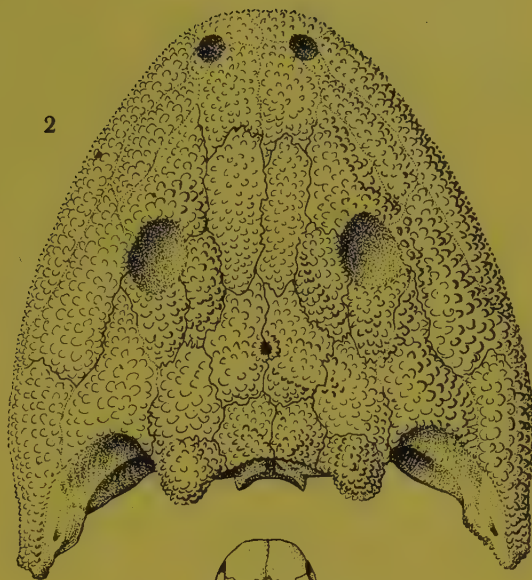
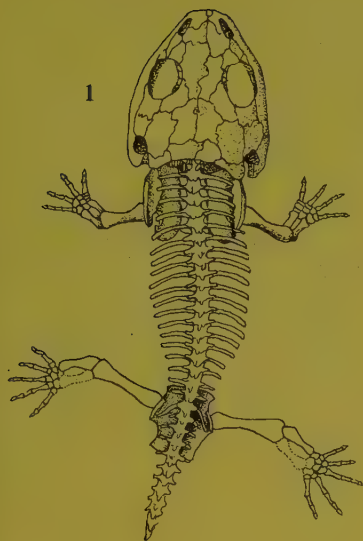
Schnellere Fortschritte in der Eroberung des Festlandes machten dann jene eigenartigen Hülsenwirbler (s. S. 290) aus der ältesten Steinkohlenzeit, bei denen der Körper schlangenförmig gestreckt und die Beine bereits völlig rückgebildet waren. Diese Tiere haben wohl von Anfang an auf den Gebrauch der Beine verzichtet; sie haben die Fortbewegungsart der Schlangen und der fußlosen Eidechsen gewählt.

Der Übergang vom Wasserleben zum Landleben stellte auch an die Wirbelsäule neue Anforderungen. Sie diente jetzt zusätzlich noch der Anheftung der Gliedmaßen. Freilich sitzen die Gliedmaßen nicht direkt an der Wirbelsäule, sondern am Schulter- und Beckengürtel, die dazwischengeschaltet sind. Neben Festigkeit mußte Biegsamkeit vorhanden sein, wenn die Wirbelsäule

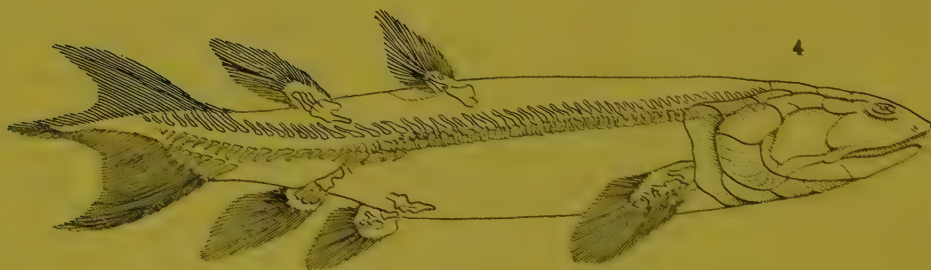
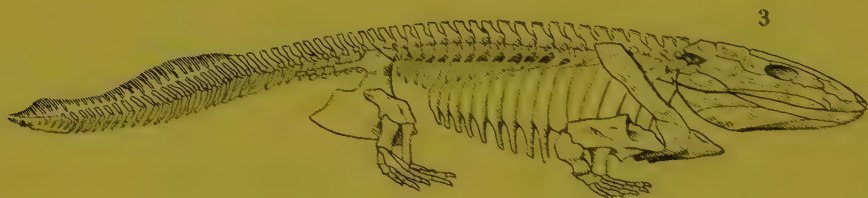
1. *Micropholis*, Labyrinthzähler aus dem Perm (vgl. S. 293)
2. *Peltobatrachus*, Labyrinthzähler aus dem Perm
3. *Kotlassia*, Labyrinthzähler der Trias
4. *Neopteroplax*, Labyrinthzähler aus dem Karbon
5. *Microbrachis*, Hülsenwirbler aus dem Karbon
6. *Hyloplezion*, Hülsenwirbler aus dem Karbon
7. *Pholidogaster*, Labyrinthzähler aus dem Karbon

Bindeglieder zwischen Fischen und Lurchen

Wie die Gliedmaßen der Vierfüßer entstanden



KÜHN



1. *Seymouria*, Labyrinthzähler aus dem Perm (s. S. 294)
2. *Archeria*, Labyrinthzähler aus dem Perm
3. *Ichthyostega*, Labyrinthzähler aus dem Devon (s. S. 284)
4. *Eusthenopteron*, Quastenflosser aus dem Devon (s. S. 283)
5. *Holoptychius*, Quastenflosser aus dem Devon (s. S. 268)

ihrer neuen Aufgabe, den Körper zu festigen und als Aufhängeapparat der Gürtel und der Gliedmaßen zu dienen, gerecht werden sollte. Schon bei den Quastenflossern sind primitive Wirbel vorhanden; aber die vorwiegend knorpelig ausgebildeten Bestandteile sind noch nicht zu einem Wirbelkörper vereinigt. Solche Wirbel bezeichnet man als Schnittwirbel (rhachitome Wirbel); sie bestehen aus einer Vorderscheibe (Interzentrum) und einer Hinterscheibe (Pleurozentrum). Die Hinterscheibe besteht ursprünglich sogar aus paarigen Teilen; sie werden knorpelig angelegt. Erst allmählich entstand aus ihnen der knöcherne Vollwirbel der höheren Lurche und Kriechtiere (Abb. S. 288). An die Wirbelkörper heftet sich zu beiden Seiten je eine Rippe an. Auch das ist schon bei den Fischen der Fall. Den Rippen kommt die Aufgabe zu, die Seitenwand des Körpers und damit die Leibeshöhle zu stützen. Bei den Quastenflossern bestand noch eine feste Verbindung zwischen Schultergürtel und Schädelhinterrand. Bei den ältesten Amphibien lockert sich der Schädelhinterrand immer mehr zugunsten einer größeren Beweglichkeit des Schädels. Zugleich wurde der Halsabschnitt durch Einschiebung neuer Wirbel länger.

Noch viele andere Übereinstimmungen zwischen Quastenflossern und Lurchen sind hier zu nennen. So finden wir beim Fischschädellurch aus dem Devon Grönlands außer dem gemeinsamen Grundbauplan noch kleine Kiemendeckel, die jetzt keine Aufgabe mehr haben, also nur einen »Ahnennest« darstellen. Auch die zweiteilige Gehirnkapsel der Quastenflosser treffen wir noch beim Fischschädellurch an; alle späteren Vierfüßer haben eine einheitliche Gehirnkapsel. Die Rückensaite, der Vorläufer der Wirbelsäule, verbreitert sich beim Fischschädellurch in derselben eigenartigen Weise am Vorderende wie bei den Lurchen. Mit keinem Vierfüßer, aber mit allen Quastenflossern und den übrigen Fischen teilt der Fischschädellurch die Eigenschaft, daß seine Schwanzflosse von selbständigen Verknöcherungen (Radien) gestützt wird.

Landerobering vor fast
vierhundert Millionen
Jahren

Der bekannte nordamerikanische Wirbeltierpaläontologe Alfred S. Romer hat wiederholt festgestellt, daß der Fischschädellurch schon voll ausgebildete Vierfüßerbeine besaß. Deshalb setzt Romer die Entstehung der Lurche sehr früh an, etwa im unteren Devon (vor fast 400 Millionen Jahren). Diese Entwicklung verlief nicht durchweg in gleichmäßigem Fluß; es waren vielmehr plötzliche Entwicklungsschübe (explosive Phasen) eingeschaltet. Nicht alle Merkmale haben sich gleichzeitig und gleichsinnig umgebildet. Die Fischmerkmale blieben noch vielfach bestehen; aber immer mehr Vierfüßermerkmale traten hinzu. Merkmale beider Gruppen, der Fische und der Lurche, bilden demnach miteinander ein Mosaik. Daher bezeichnet man diejenige Art der Entwicklung, in der solche Mosaikformen auftreten, als Mosaikmodus der Evolution. Bei den Wirbeltieren ist er sehr häufig.

Sicherlich gehört der Fischschädellurch einem Seitenzweig der Lurche an; dennoch entspricht er fast allgemein den Vorstellungen, die man sich von der Urform der Lurche zu machen hat. Gibt es nun eine einzige oder mehrere Urformen der Lurche? Stammen also die Amphibien von einer einzigen Quastenflosserform oder von mehreren ab? Heute rechnet man immer mehr mit der zweiten Möglichkeit; die Lurche sind sehr wahrscheinlich vielstammig. Die schlangenförmigen Hülsenwirbler aus der Steinkohlenzeit machen

diese Annahme überaus wahrscheinlich. Der Forscher Jarvik vertritt zum Beispiel den Standpunkt, daß die Schwanzlurche von den Porolepiformes, die Froschlurche und die Amnioten (Reptilien, Vögel und Säugetiere) hingegen von den Osteolepiformes abzuleiten sind.

Waren nun die Ahnen der Landwirbeltiere Süßwasser- oder Meeresformen? Wie bereits erwähnt, sind die rhipidisten Quastenflosser bisher nur aus Süßwasserablagerungen bekanntgeworden. Demgegenüber gibt es unter den devonischen Lungenfischen sowohl Süßwasser- als auch Meeresformen. Die geologisch ältesten Hohlstachler aus dem Oberdevon kennt man überhaupt nur aus Meeresablagerungen, doch die Fossilreste der Hohlstachler des jüngeren Erdaltertums stammen aus Süßwasserbildungen. Der endgültige Übergang der Hohlstachler ins Meer scheint wohl erst in der Triaszeit erfolgt zu sein, da die Reste von Jura- und Kreidehohlstachlern ausschließlich aus Meeresablagerungen geborgen wurden und auch die einzige lebende Art, *Latimeria chalumnae*, ein Meeresbewohner ist. Bei *Latimeria* ist übrigens die Fischlunge zu einem Fettsack umgebildet, wie dies verschiedentlich auch von anderen Knochenfischen des Tiefwasserbereiches bekannt ist. Die Eroberung des Landes durch die Wirbeltiere erfolgte demnach vom Süßwasser aus und nicht in der Küstenregion des Meeres, was durch das Vorkommen der Fischschädel-lurche bestätigt wird.



Umwandlung (Evolution) des Wirbelkörpers der ältesten Amphibien. (Grau Vorderscheibe, weiß Hinterscheibe sowie oberer Bogen, s. S. 287).

Es begann im Süßwasser

Zweites Kapitel

Die Lurche

Klasse Die Entwicklung der Wirbeltiere hat ihren Ausgang im Wasser genommen (s. Band IV, S. 19). Dort führte sie zu einer außerordentlichen Vielfältigkeit der Formen, deren heutige Nachfahren im Süß- und Meerwasser als Fische bekannt sind. Manche Fische vermögen zeitweilig das Wasser zu verlassen oder im Grenzbereich zwischen Wasser und Land zu leben. Doch stets bleiben sie an die Gewässer gebunden, denen sie entstammen. Erst die Lurche des Erdaltertums (s. S. 287) haben das Festland wirklich erobert und zeitweilig sogar beherrscht. Von urtümlichen Lurchen sind überaus wichtige Entwicklungslinien ausgegangen, die zu Kriechtieren, Vögeln und Säugern führten. Die Blütezeit der Lurche ist jedoch längst vorüber. Ihre beherrschende Rolle haben sie an höhere Wirbeltiere verloren. Nur Vertreter von drei Ordnungen leben in der Gegenwart; von ihren urtümlichen Verwandten haben sie sich in vielen Merkmalen weit entfernt.

Zoologische Stichworte Die LURCHE (Klasse Amphibia) sind wechselwarme, meist kleine Wirbeltiere, weniger als 1 cm bis über 150 cm groß; vier Gliedmaßen, bei manchen rückgebildet, Hände meist mit vier Fingern, Füße mit fünf Zehen; Haut nackt; Oberhaut verhornt, wird regelmäßig abgestoßen, kann Hornkrallen, Grabschaukeln, Dornen, Bruntschwielen, Hornzähne, Hornkiefer und andere Hornbildungen hervorbringen; Unterhaut reich an Schleim- und Giftdrüsen sowie Farbstoffzellen, mit braunen, gelben und roten Farbstoffen und Guaninzellen, die Körperfarben und Farbwechsel bewirken. Schädel flach und breit; der Larvenschädel aus Knorpelstücken wird bei Erwachsenen durch Verknöcherung und Hautknochen ersetzt, ähnelt dann nach Anzahl und Anordnung der Knochen den Verhältnissen bei Kriechtieren, ist aber durch zwei Gelenkhöcker mit der Wirbelsäule verbunden. Echte Zähne in den Knochen der Kiefer und des Mundhöhlendaches, ohne Wurzeln, ständiger Zahnwechsel. Wirbelsäule mit wenigen (bei Froschlurchen fast allgemein acht Rumpfwirbel) bis gegen dreihundert Wirbel, mit oder ohne Rippen; Brustbein niemals mit Rippen verbunden; Becken — soweit nicht rückgebildet — an den Querfortsätzen des Beckenwirbels angeheftet. Ernährung mit tierlicher, Larven der Froschlurche vorwiegend mit pflanzlicher Kost. Atmung durch Kiemen, Lungen, Mundhöhlenschleimhaut und Körperhaut und deren Anhänge; viele Froschlurche erzeugen Laute und verstärken sie durch Schallblasen. Herz mit zwei Vorkammern und einer Kammer; Lungenatmer mit Lungen- und Körperkreislauf. Rote Blutkörperchen kernhaltig; Lymphsystem

stark entwickelt, mit besonderen Lymphherzen ausgestattet. Froschlurche mit großen Lymphräumen unter der Haut. Sinnesorgane und Sinnesleistungen der unterschiedlichen Lebensweise angepaßt; bei Höhlen- und Erdbewohnern Augen zurückgebildet, bei anderen stark entwickelt; Geruchssinn und bei Wasserbewohnern das Seitenliniensystem meist sehr leistungsfähig. Getrenntgeschlechtlich, innere und äußere Befruchtung; Fortpflanzung durch Eier mit Gallerthüllen (Laich), aus denen im Wasser lebende, durch Kiemen atmende Larven schlüpfen, die sich durch eine Umwandlung (Metamorphose) zum fertigen Lurch entwickeln; manche ohne Kiemenlarvenstadium, manche lebendgebärend, andere legen Eier, in denen die Jugendentwicklung bereits begonnen hat (Ovoviviparität). Weltweit verbreitet mit Ausnahme von Gebieten des ewigen Schnees; größte Formenfülle in den Tropen; Süßwasser- und Landtiere. Drei Ordnungen: 1. Schwanzlurche (Caudata; s. S. 313), 2. Blindwühlen (Gymnophiona; s. S. 355), 3. Froschlurche (Salientia; s. S. 359). Zusammen etwa dreitausend Arten.

Einen Frosch oder eine Kröte wird niemand mit einem anderen Tier wechseln. Molche dagegen werden von Unkundigen häufig für Eidechsen gehalten und – weil sie zur Paarungszeit im Wasser leben – »Wassereidechsen« genannt. Eidechsen aber sind Kriechtiere (s. Band VI), also Vertreter einer anderen Klasse der Wirbeltiere als Molche und Frösche. Die wissenschaftliche Zoologie unterscheidet beide Klassen erst, seit der Zoologe Blainville vor über hundertfünfzig Jahren die Lurche von den Kriechtieren trennte. Schwanzlurche und Froschlurche haben im Gegensatz zu den Kriechtieren kein Schuppenkleid und keinen Hautpanzer. Sie entwickeln sich auf dem Umweg über eine Larvenstufe und nicht direkt zum fertigen Lurch. Die Keimlingsorgane Schafhaut (Amnion) und Urharnsack (Allantois), durch die sich die jungen Entwicklungsstufen der Kriechtiere, Vögel und Säugetiere auszeichnen, treten bei den Lurchen noch nicht auf; darin ähneln sie den Fischen, so daß man Lurche und Fische als amnionlose Wirbeltiere unter dem Namen Anamnia zusammenfassen und den übrigen Wirbeltieren, den Amniota, gegenüberstellen kann. Die Lurche sind die ersten vierfüßigen Wirbeltiere. Alle Fische haben Flossen, niemals echte Arme und Beine mit Fingern und Zehen. Nach dem Besitz von vier Gliedmaßen, die bei manchen allerdings nachträglich rückgebildet sind, lassen sich die Lurche daher mit allen höheren Wirbeltieren als Vierfüßer (Tetrapoda) vereinigen. So nehmen sie in stammesgeschichtlicher Beziehung und hinsichtlich ihres Lebensweges von der im Wasser aufwachsenden Larve zum vollendeten Landlurch eine Mittelstellung zwischen den im Wasser lebenden Fischen und den bereits echte Landwirbeltiere verkörpernden Kriechtieren ein.

Als bezeichnend für die Lurche gilt bei den Zoologen immer noch die vierfingerige Hand. Die Paläontologen aber konnten zeigen, daß das kein ursprüngliches Merkmal ist. Man kennt fossile Lurche mit fünf Fingern. Andere dagegen waren schon zur Steinkohlenzeit so hochspezialisiert, daß die Gliedmaßen bei ihnen völlig fehlten. Dazu gehören die schlangenförmigen Gattungen unter den Hülsenwirblern.

Die HÜLSENWIRBLER (Unterklasse Lepospondyli; GL meist weniger als 1 m) haben eine salamander- oder schlangenförmige Körpergestalt. Schädelform

Wie unterscheiden sich
Lurche von Kriechtieren?

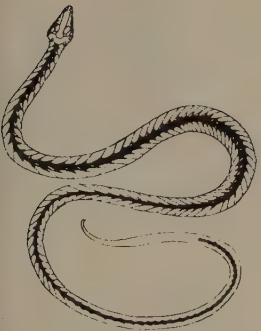
Fossile Lurche
von O. Kuhn

sehr wechselnd, vielfach Stacheln und Hörner am Hinterrand; niemals Schläfengruben, Knochen der Schläfengegend jedoch zuweilen schon rückgebildet. Ohrschlitz am Hinterrand des Schädels, wo das Trommelfell ausgespannt war, stets fehlend; Tafelbein (Tabulare) und Zwischenscheitelbein (Interparietale) dort jedoch meist noch vorhanden. Doppeltes Gelenk für die Verbindung der Wirbelsäule mit dem Schädel. Wirbelkörper stets einheitlich verknöchert, oft von ausgesprochener Spulenform; oberer Bogen fast stets mit dem Wirbelkörper verwachsen. Schwanz lang; Beine meist gut entwickelt, bei den schlangenförmigen Gattungen ganz fehlend. Zahnbein niemals labyrinthisch gefaltet. Wahrscheinlich keine Umwandlung (Metamorphose). Vom untersten Karbon (vor 350 Millionen Jahren) bis zur mittleren Perm (vor 250 Millionen Jahren); artenarm, Festlandbewohner, von denen sogar grabende Formen bekannt sind. Die meisten bevölkerten die Steinkohlensümpfe, vor allem in Europa und Nordamerika. Vier Ordnungen: 1. Kleinsaurier (Microsauria; s. S. 292), 2. Schlangenlurche (Aistopoda; s. unten), 3. Breitschädellurche (Nectridea; s. S. 292), 4. Ursalamander (Lysorophia; s. unten).

Im Jahre 1969 beschrieb der Paläontologe Carroll aus dem mittleren Karbon von England einen höchst seltsamen, kleinen Lurch, den er *Acherontiscus* nannte. Diese Gattung ist deshalb so interessant, weil der Schädelbau dem der Hülsenwirbler entspricht, während man die Doppelwirbel sonst nur von Labyrinthzähmern kennt.

Für die Paläontologen ist es nach wie vor ein Rätsel, daß fußlose Lurche mit schlangenhähnlichem Körper schon in der tiefsten Steinkohlenzeit aufgetreten sind. Diese hochspezialisierten SCHLANGENLURCHE hätten eigentlich erst einige Formationen später erscheinen müssen, aber nicht fast gleichzeitig mit den bisher bekannten ältesten Lurchen überhaupt. Deshalb nimmt Alfred S. Romer an, daß es Lurche schon früh im Devon gegeben hat; er weist dabei vor allem auf die Tatsache hin, daß die Beine der Labyrinthzähner (s. S. 292) aus der ausgehenden Devonzeit schon ganz landtierhaft gestaltet sind. Das erforderte eine lange Umbildungszeit. Noch in anderer Hinsicht sind die Schlangenlurche sehr spezialisiert; sie haben weitgehend abgebaute Schädelknochen in der Schläfengegend, so daß die Gehirnkapsel frei liegt. Unterkiefer nur von zwei Knochen beiderseits gebildet, was sehr fortgeschritten ist.

Zwischen diesen Schlangenlurchen und den vierfüßigen Hülsenwirblern mit Salamandergestalt vermitteln die UR SalamANDER (GL bis 1,5 m). Bei ihnen sind die Rückbildungen der Schlangenlurche erst in geringem Maße festzustellen; die Zahl ihrer Wirbel ist noch keineswegs so groß wie bei den Schlangenlurchen, bei denen schon bis zu zweihundertdreißig Wirbel nachgewiesen wurden. Nach Ansicht vieler Paläontologen sind die kleinen Ursalamander die Ahnen der heutigen Schwanzlurche. Man schließt das vor allem aus der Form des Unterkiefergelenks. Die Beine dieser schon im oberen Karbon in Nordamerika auftretenden Tiere sind noch nicht völlig, zuweilen erst wenig zurückgebildet. Da die Ursalamander hinter dem Schädel verknöcherte Kiemenbögen haben, schließt man daraus, daß bei ihnen die Umwandlung (Metamorphose) nicht beendet wurde. Unter den lebenden Schwanzlurchen sind ähnliche Tiere nicht unbekannt; man bezeichnet sie als Dauerkiemer (Perennibranchiata).



So können wir uns einen Schlangenlurch (Gattung *Phlegethontia*) vorstellen.

Die Ursalamander

Den »normalsten« Eindruck unter allen Hülsewirblern machen die KLEINSAURIER. Es sind echte Lurche; daher ist ihr wissenschaftlicher Name *Microsauria* eigentlich nicht am Platz. Man kennt sie in verhältnismäßig großer Zahl aus dem Oberkarbon Europas und Nordamerikas, so aus Nyraný in der Tschechoslowakei und aus Linton in den USA. Am ältesten sind zwei aus dem frühen Unterkarbon von Schottland beschriebene Gattungen, an denen man schon alle Eigentümlichkeiten der Kleinsaurier feststellen kann. In der Schläfengegend sind bei ihnen jeweils mehrere Knochen zu einem großen Stück zusammengewachsen. Das deutet ebenso wie die verringerte Zahl der Finger darauf hin, daß es sich um nicht mehr sehr urtümliche Tiere handelt. Ihr ganzer Körper ist von kleinen Schuppen bedeckt.

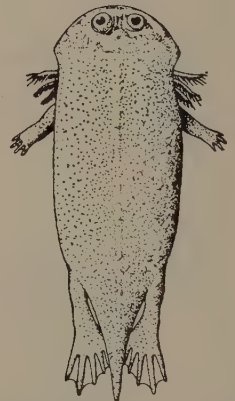
Die BREITSCHÄDELLURCHE waren im Karbon und Perm weit verbreitet. Meist hatten sie breite Hörner am Schädel; das gilt vor allem für die im unteren Perm der USA häufig gefundene Gattung *Diplocaulus*. Der Körper dieser Tiere ist meist lang und schlank. Auch in Europa sind verschiedene Breitschädel-lurche gefunden worden, so *Batrachiderpeton* aus der oberen Steinkohlenformation Englands und *Scincosaurus* aus dem Oberkarbon der Tschechoslowakei.

Die bereits im Kapitel »Der Ursprung der Vierfüßer« geschilderten Fischschädel-lurche (Ichthyostegalia, s. S. 284) zählen mit drei weiteren Ordnungen zur Unterklasse der LABYRINTHZÄHNER (Labyrinthodontia; GL meist unter 1 m, selten bis zu 3 m). Körperform gewöhnlich salamanderähnlich, mit kräftigem Ruderschwanz und schwachen Beinen. Schädel groß, meist abgeflacht und mit breiter Schnauze, bei manchen stärker gewölbt; Formen mit spitzer Schnauze sind selten. Schädeldach geschlossen, nur von Nasen- und Augenlöchern durchbrochen. Kleines Loch für das unpaare Sinnesorgan im Bereich der Scheitelbeine (Zyklopenauge). Schläfengruben fehlen immer. Zahl der Knochen des Schädeldaches viel größer als bei lebenden Lurchen, Oberfläche mit netz- oder strahlenförmigen Leisten verziert. Kieferzähne meist klein und spitz, manchmal auch größere Hauer. Zahnbein labyrinthisch gefaltet (daher die Bezeichnung »Labyrinthzähner«). Gaumenknochen stets mit kleineren Zähnen; Gaumen anfangs geschlossen, größere Gaumengruben treten erst später auf. Hinterhauptsbein erst einfach, später ein doppeltes Gelenk für den ersten Wirbel vorhanden. Beine meist schwach, mit vier Fingern und fünf Zehen; ausnahmsweise auch fünf Finger. Schultergürtel kräftig, mit breiten Knochenplatten. Bis zu fünfzig Wirbel; Wirbelkörper aus zwei Stücken bestehend, der Vorder- und der Hinterscheibe. Weltweit vom obersten Devon bis zur Trias verbreitet, ein Nachzügler im oberen Jura; Wasser- und Landbewohner. Vier Ordnungen: 1. Fischschädel-lurche (Ichthyostegalia; s. S. 293), oberstes Devon, mit vielen Fischmerkmalen, nur zwei oder drei Gattungen. 2. Flossenfußlurche (Plesiopoda; s. S. 293), Karbon, nur eine Gattung mit fischähnlichen Merkmalen am Kopf und an den Beinen. 3. Schnitzwirbler (Temnospondyli; s. S. 293), Karbon bis Trias, ein Nachzügler im Jura, meist von Salamanderform, über 130 Gattungen. 4. Vorreptilien (Batrachosauria; s. S. 294).

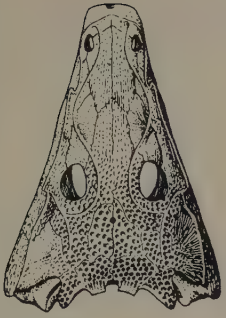
Das Wasserleben einiger Labyrinthzähner und die Umwandlung (Metamorphose) sind in mehreren Fällen dadurch bestätigt worden, daß man bei

Kleinsaurier und
Breitschädel-lurche

Unterklasse
Labyrinthzähner



Gerrothorax, ein Labyrinthzähner der Trias mit äußeren Kiemen.



Schädel von *Trematosaurus* (von oben).



Cyclotosaurus, Labyrinthzähner der Trias.



So etwa mögen *Cyclotosaurus* (oben) und *Mastodonsaurus* (unten) ausgesehen haben. Beide aus der Trias.

jungen Tieren Kiemenbögen fand. Ihre Fortbewegung an Land war schwerfällig, denn die Beine waren für den schweren Rumpf meist zu schwach; daher darf man bei ihnen mehr ein Schlängeln und Schiebkriechen als ein richtiges Kriechen annehmen. Sie ernährten sich vorwiegend von Wirbeltieren, vor allem Fischen, aber auch von niederen Tieren. Pflanzenesser hat man bei ihnen nicht festgestellt. Die stammesgeschichtliche Entwicklung der Labyrinthzähner ist gut bekannt; nur die ersten Anfänge bedürfen noch weiterer Aufhellung. Kurzlebige, in einer Sackgasse der Entwicklung endende Seitenzweige sind die zwei am meisten an Fische erinnernden Gruppen: die FISCHSCHÄDELLURCHE und die neuerdings wieder umstrittenen FLOSSENFUSSLURCHE. Dagegen kennt man die äußerst mannigfaltig auftretenden SCHNITTWIRBLER von der unteren Steinkohlenzeit bis an das Ende der Trias (vor etwa 300 bis 200 Millionen Jahren) und einen verspäteten Vertreter aus dem obersten Jura.

In der Steinkohlenzeit traten die SCHNITTWIRBLER mit noch kleinen, salamanderförmigen Tieren auf. Ihr Schädel war gewölbt, also nicht so flach wie bei den jüngsten Endformen aus der Trias. An ihrem Gaumen befand sich eine breite Knochenfläche, in der erst später Durchbrüche erfolgten. Die Wirbelkörper waren nicht einheitlich; vielmehr bildeten die größere Vorder- und die kleinere Hinterscheibe zusammen einen Wirbelkörper. Dieser Zustand des Wirbelkörpers ist der urtümlichste, den wir kennen; man bezeichnet ihn als zerschnitten (rhachitom). Solche Urlurche der Steinkohlenzeit lebten in großer Zahl in den Sümpfen.

Im Perm wurden die Schnittwirbler dann größer; sie erreichten bis zu zwei und mehr Meter Länge. Viele wurden nun Bewohner des Festlandes. Ihr Schädel war niedriger; das anfänglich unpaarige Hinterhauptsgelenk näherte sich dem paarigen Zustand. Der Gaumen war keine geschlossene Knochenplatte mehr, sondern wurde nun von großen Lücken durchbrochen. In der Trias wichen wieder viele Labyrinthzähner in das Wasser aus; einige wurden bis zu fünf Meter lang. Am bekanntesten sind die Gattungen *Trematosaurus*, *Capitosaurus* und *Mastodonsaurus* aus der deutschen Trias. Sie hatten einen außerordentlich abgeflachten Kopf und Rumpf, sehr schwache Beine und dafür einen mächtigen Ruderschwanz. Die Wirbelsäule gelenkt an zwei Höckern des Schädels, der Gaumen enthält große Öffnungen; durch diese Tatsache, ferner durch die Lage des Gehörknochens, die großen Lücken im Gaumen und die starke Abflachung des Schädels sind diese Tiere den Fröschen sehr ähnlich. Sicher besteht hier ein naher stammesgeschichtlicher Zusammenhang. Bei den erwähnten Gattungen aus der deutschen Trias besteht der Wirbelkörper vielfach nur noch aus der Vorderscheibe.

In allen Einzelheiten kennt man das Skelett des KURZSCHWANZLURCHES (*Micropholis stowi*; GL kaum 20 cm) aus der unteren Trias Südafrikas. Bei diesem Tier fällt der große Schädel mit seinen riesigen Augenhöhlen auf. Vielleicht handelt es sich um ein Nachttier. Die kleinen Nasenlöcher liegen weit vorn. Hinten am Schädelrand befinden sich Einschnitte; dort war das Trommelfell ausgespannt. Ein äußerer Gehörgang fehlte also noch; er bildete sich erst bei den Säugetieren heraus. In einer kleinen Öffnung zwischen den Scheitelbeinen hatte ein unpaares Sinnesorgan – wohl ein noch sehr gut

funktionierendes »drittes Auge« — seinen Sitz. Wie alle lebenden Lurche hatte der Kurzschwanzlurch an den Vorderbeinen nur vier Finger. Die kurze Wirbelsäule bestand lediglich aus wenigen Wirbeln; auffallend klein war der Schwanz.

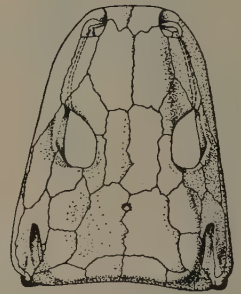
Berühmt geworden als Ahnen der Kriechtiere sind die VORREPTILIEN (Batrachosauria), die man früher den Labyrinthzähnern als gesonderte Unterklasse gegenübergestellt hat. Die Unterschiede zwischen den Labyrinthzähnern und ihnen sind jedoch nicht groß genug, um diese Abtrennung zu rechtfertigen. Man erkennt diese Tiere sofort daran, daß bei ihnen am Schädeldach das Tafelbein an das Scheitelbein stößt. Ihre Entwicklungsrichtung zu den ältesten Stammreptilien aus der Karbon- und Permzeit hin ist sehr deutlich. Die Wirbel sind noch aus der Vorder- und der Hinterscheibe aufgebaut; aber bei einigen ist die Vorderscheibe nur noch ganz unten verknöchert. Bei den ersten Reptilien wurde dieses »Schaltstück« kleiner; es wird daher als Zwischenstück (Interzentrum) bezeichnet und verliert sich bald völlig im Laufe der Evolution.

Die urchlichsten Vorreptilien sind die STEINKOHLensaURIÈR (Anthracosauria) aus dem Karbon. Bei ihnen waren die Doppelwirbel sehr gut entwickelt und fast gleich groß. In dem sehr weiten Schlitz war das Trommelfell ausgespannt, an das der Gehörknochen (Stapes) heranreicht. Die Wangenknochen waren im Gegensatz zu den Seymourlurchen noch nicht fest mit dem Schädeldach verwachsen.

Die SEYMOURLURCHE (Seymouriamorpha) aus dem Perm sind meist recht klein und eidechsenförmig. Selten war eines dieser Tiere über einen Meter lang. Am bekanntesten wurde der SEYMOURLURCH (*Seymouria baylوريensis*) aus dem tiefsten Perm der Seymour-Insel in Nordamerika. Er ist eine kennzeichnende Mosaikform (s. S. 287); denn er hatte noch zwei Fischmerkmale, aber achtzehn Merkmale der Lurche und elf der Kriechtiere. Da er erst im unteren Perm lebte, kann er als Stammform der Kriechtiere nicht in Betracht kommen; denn die ältesten Kriechtiere treten schon im frühen Oberkarbon mit mehreren Ordnungen auf. Dennoch zeigt er, wie die Stammformen der Reptilien ausgesehen haben. Er war der letzte Ausläufer einer sehr urchlichen, stammesgeschichtlich wichtigen Gruppe. Seine Zähne hatten noch die labyrinthische Faltung — ein Hinweis auf seine Herkunft. Von der Vorderscheibe war lediglich der untere Teil verknöchert, so daß der Wirbelkörper im wesentlichen schon aus der Hinterscheibe bestand. Diesen Zustand treffen wir bei allen übrigen Kriechtieren, ferner bei Vögeln und Säugetieren an. Es ließ sich beweisen, daß die Seymourlurche noch die für Lurche so bezeichnende Umwandlung (Metamorphose) durchmachten. Eine Gattung aus dem Perm Sachsens und der Tschechoslowakei (*Discosauriscus*) besaß auf der Jugendstufe noch Kiemenbögen. Ebenso hatte der Seymourlurch in der Jugend noch flache Rinnen am Kopf, in denen Organe des Strömungssinnes verliefen (Abb. S. 293).

Bereits im unteren Jura (vor etwa 180 Millionen Jahren) traten dann schon FROSchLURCHE auf, die sich kaum von den heutigen Fröschen unterschieden; die Froschgestalt ist also sehr alt. Durch Funde in den letzten zwanzig Jahren wurde zugleich auch das hohe geologische Alter der meisten heute lebenden

Vorreptilien — die Ahnen der Kriechtiere



Schädel von *Seymouria*
(von oben, s. S. 294).

Weißling (Albino) des Axolotl (*Ambystoma mexicanum*, s. S. 325). Normale Axolotl sind dunkel gefärbt. Weißlinge werden häufig für wissenschaftliche Versuche gezüchtet. Der Axolotl ist ein klassisches Beispiel für die Verkürzung der Einzel-tierentwicklung (Ontogenese) durch Erlangung der Geschlechtsreife auf larvalen oder jugendlichen Entwicklungsstufen (Neotenie, s. S. 311).





Oben:

Fleckenstreifiger Feuersalamander (*Salamandra atra* *terrestris*, s. S. 329). Der Feuersalamander ist ein kennzeichnender Bewohner unserer Mittelgebirge.

Unten links:

Teichmolch (*Triturus vulgaris vulgaris*, s. S. 331 u. Abb. S. 323 u. 333) im Hochzeitskleid. Das Männchen trägt zur Fortpflanzungszeit einen hohen, wellig ausgekerbten Rückenrücken, der ohne Einschnitt in den oberen Schwanzsaum übergeht.

Unten links, Mitte:

Von allen Echten Salamandern am stärksten an das Landleben angepaßt, sucht der Alpensalamander (*Salamandra atra*, s. S. 329 u. Abb. S. 306) auch zur Fortpflanzung das Wasser nicht mehr auf.

Unten rechts, oben:

Fadenmolch (*Triturus helveticus helveticus*, s. S. 331 u. Abb. S. 333) im Hochzeitskleid. Das Männchen weist zur Fortpflanzungszeit eine niedrige Rückenleiste und einen 6 bis 8 mm langen, fadenartigen Schwanzfortsatz auf.

Unten rechts:

Pazifischer Riesenquerschnitzmolch (*Dicamptodon ensatus*, s. S. 321).

Froschfamilien erwiesen. Die vorzeitlichen Frösche sagen kaum etwas über die Herausbildung dieses eigenartigen, vor allem durch seine Sprunganpassungen und den kurzen Körper gekennzeichneten Tiertyps aus. Bestätigt hat sich allerdings die schon lange geäußerte Vermutung der Zoologen, daß Frösche mit vorn und hinten eingebuchteten Wirbelkörpern die ursprünglichsten sind. Sie waren einst weit verbreitet, bewohnten heute jedoch als Ur- und Schwanzfrösche (s. S. 388) nur noch zwei sehr kleine Gebiete, nämlich Neuseeland und das westliche Nordamerika. Sehr alt sind auch die Zungenlosen Frösche (s. S. 389), die von den heutigen Fröschen am meisten vom Wasser abhängen, ferner die Opisthocoela (s. S. 392), die früher häufiger und viel weiter verbreitet waren.

In der Kreidezeit treten Verwandte der Knoblauchkröten auf, die ja eine Zwischenstellung einnehmen, weil sie von den Niederen zu den Höheren Froschlurchen vermitteln. Ihr Brustbein ist verknöchert, die Rabenschnabelbeine haben verlängerte Fortsätze. Je höher eine Tierform entwickelt ist, desto später tritt sie auf — das zeigen die Frösche sehr schön; denn ihre höchstentwickelten Gruppen, die Froschverwandten (*Diplasiocoela*) und die Krötenverwandten (*Procoela*), sind am spätesten auf der Erde erschienen.

Eine ideale Zwischenform, die Labyrinthzähler und Froschlurche verbindet, ist der im Jahre 1936 in der unteren Trias von Madagaskar entdeckte kleine URFROSCH (*Triadobatrachus massinoti*, Abb. S. 298). Er hat noch keine Sprunganpassungen, aber sein Darmbein ist schon deutlich verlängert. Seine Wirbelsäule besteht aus 16 Wirbeln; hinzu kommen noch zwei bis drei Wirbel in dem kurzen freien Schwanz. Fast alle Froschlurche von heute haben dagegen acht Wirbel vor dem Kreuzbein, nur ganz wenige neun. Schienbein und Wadenbein sind beim Urfrosch noch nicht verwachsen; die Wirbelsäule ist nicht verknöchert und das Kreuzbein nur schwach. Der Urfrosch war demnach ein reiner Wasserbewohner. Sein Schädeldach besteht nur noch aus wenigen Knochen.

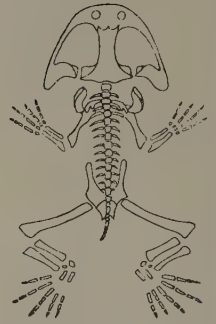
Die ältesten SCHWANZLURCHE sind aus dem mittleren Jura Europas bekannt. Seitdem haben nur noch geringe Abwandlungen der Grundform stattgefunden. Überraschend ist das hohe geologische Alter der meisten Familien. Die Olme (s. S. 340), eine als sehr spezialisiert geltende Familie, treten bereits in der Unterkreide auf; und aufgrund der heute bekannten Fossilfunde muß man den Schluß ziehen, daß sich damals schon die meisten Familien der Schwanzlurche herausgeformt hatten. Umstritten ist immer noch die Abstammung der Schwanzlurche. Lange hat man sie von den Hülsenwirbeln der Permzeit abgeleitet; aber diese Auffassung wird heute kaum mehr vertreten. Wir müssen also abwarten, bis eines Tages neue Funde diese Frage beantworten können.

Großes Aufsehen erregte vor zweieinhalb Jahrhunderten das Skelett eines Riesensalamanders aus dem Jungtertiär von Öhningen in Baden. Der Naturforscher und Arzt Johann Jakob Scheuchzer (1672–1733) hatte es als Überrest eines in der Sintflut umgekommenen Menschen beschrieben. Diese Fehldeutung war auf die damals weitverbreitete Lehre zurückzuführen, daß alle Versteinerungen Zeugnisse der biblischen Sintflut seien. Der Riesensalamander von Öhningen gehört zur Gattung *Andrias* (s. S. 319), die heute noch in Japan

Die ältesten
Schwanzlurche

und China lebt. Fossil ist sie u. a. in Nordamerika und sogar noch in Tertiärablagerungen Niedersachsens, die kurz vor der Eiszeit entstanden, nachgewiesen worden. Die lebenden Riesensalamander Nordamerikas gehören aber nicht zu *Andrias*, sondern zu der nahe verwandten Gattung *Cryptobranchus*. Im allgemeinen sind fossile Salamander sehr selten; man kennt nur wenige wirklich gut erhaltene Funde. Die besten stammen aus der alttertiären Braunkohle des Geiseltals bei Halle.

Abschließend läßt sich über die Stammesgeschichte der drei heute noch lebenden Lurchordnungen sagen, daß entgegen allen früher als endgültig bezeichneten Ansichten die Dinge wieder in Fluß gekommen sind. Nach meiner Auffassung sind die fossil nicht bekannten Blindwühlen von den Schlangenhurichen (s. S. 291) abzuleiten, die Schwanzlurche von den Ursalamandern (s. S. 293) und die Froschlurche von Schnittwirblern (s. S. 293) des oberen Erdaltertums.



Skelett eines Urfrosches
(Gattung *Triadobatrachus*,
s. S. 297).

Bei den heutigen Lurchen sehen wir, daß nahezu alle Eigentümlichkeiten ihres Körperbaues der Mittelstellung entsprechen, die sie zwischen wasserlebenden Fischen und landbewohnenden Kriechtieren einnehmen.

Die nach Verlust der urtümlichen Hautpanzerung wieder nackt, feucht und weich gewordene Haut verleiht nur geringen Schutz gegen Austrocknung. Die Lurche bewohnen deshalb Süßwasser und die Grenzbereiche zwischen Wasser und Land oder leben in einer Umgebung, in der sie durch Tau und Bodenfeuchtigkeit vor dem Vertrocknen bewahrt bleiben. Nicht alle Amphibien leben »amphibisch«. In steppenähnlichen Gebieten vorkommende Arten vertragen ohne Schaden verhältnismäßig stärkere Wasserverluste als andere; aber auch sie sind auf Feuchtigkeit aus der Umgebung angewiesen. Diese Feuchtigkeit nehmen sie durch die Körperhaut auf; denn trotz ihrer starken Abhängigkeit vom Wasser sind Lurche — vielleicht von einigen Schwanzlurchen abgesehen — nicht fähig zu trinken. Durch die Haut saugen sie Wasser auf und geben es auf diesem Wege bei Trockenheit wieder ab. Viele ziehen sich oft über Monate in unterirdische Verstecke zurück, um Trockenzeiten zu überstehen. Einige Froschlurche bleiben während dieser Zeit in der abgestoßenen Hornschicht der Oberhaut stecken; sie bildet gewissermaßen einen Kokon, der vermutlich den Wasserverlust drosseln hilft. Zahlreiche Lurche sind Nacht- und Dämmerungstiere und am Tage nur bei Regenwetter oder hoher Luftfeuchtigkeit außerhalb ihrer Schlupfwinkel anzutreffen. Die feinkörnigen, neutral oder schwach alkalisch reagierenden Ausscheidungen der Schleimdrüsen halten die Körperhaut bei Landbewohnern feucht und ermöglichen ihnen die Hautatmung; bei Wasserbewohnern schränken sie das Eindringen von Wasser in den Körper ein. Daher haben Wasserlurche oft mehr Schleimdrüsen als Landlurche, während Landlurche Einrichtungen zum Verschließen der Schleimdrüsen und zur Einschränkung der Schleimabgabe besitzen; so ausgerüstet können sie sich sogar wie der einheimische Laubfrosch stundenlang auf einem Schilfblatt sitzend sonnen.

Giftdrüsen, die häufig an bestimmten Körperstellen, wie den Ohrdrüsenwülsten und Rückenwarzen der Kröten oder den Hautleisten längs des Rückens bei Echten Fröschen, angeordnet sind, erzeugen starke Gifte. Sie sind für

Heutige Lurche
von G. E. Freytag



Abwehrreaktion des Brillensalamanders; sogenannter »Unkenreflex«.

Gliedmaßen tragen das Körpergewicht



Ein vorwärtsschreitender Salamander zeigt ausgeprägte Schlängelung des Rumpfes und Schwanzes.

die menschliche Oberhaut, von einzelnen Ausnahmen abgesehen, zwar völlig ungefährlich, bieten aber guten Schutz gegen Feinde. Die Farbtracht dient meist der Tarnung. Selbst grelle Körperfarben passen sich so harmonisch der Umgebung an, daß ihre Träger für das menschliche Auge schwer zu entdecken sind. In anderen Fällen dienen sie als Warntrachten oder werden bei Belästigungen dem Feind gezeigt, wie die grelle Färbung der Bauchseite und der Unterseite von Händen und Füßen bei Unken und anderen Froschlurchen, die über diesen »Unkenreflex« verfügen. Ähnliche Abwehrreaktionen sind auch manchen Schwanzlurchen wie dem Brillensalamander (s. S. 330) eigen: Wenn man ihn stört, nimmt er eine sehr eigentümliche Haltung ein, macht den Rücken hohl, schlägt mit dem gekrümmten Schwanz einen Reif und stellt so dessen leuchtend karminrote Unterseite zur Schau.

Das Leben am Lande erfordert ein kräftigeres Knochengerüst, dessen Einzelteile fester zusammengefügt und durch Gelenke besser miteinander verbunden sind als bei Fischen. So tritt Knorpel allmählich als Bestandteil des Gerippes zurück. Die Wirbelsäule gliedert sich in Hals-, Rumpf, Kreuzbein- und Schwanzgegend, denen unterschiedliche Aufgaben zufallen. Die Gliedmaßen dienen nicht mehr als Steuerorgane, sondern tragen bei der Fortbewegung das gesamte Körpergewicht, das durch die völlige Rückbildung des altertümlichen Hautpanzers erheblich verringert ist. Zugleich gibt der Schädel seine starre Verbindung mit dem Brustschultergürtel auf. Die Gliedmaßen-gürtel gewinnen an Stärke und Beweglichkeit. Die bei den Fischen noch einheitliche Rumpfmuskulatur gliedert sich in zahlreiche Einzelmuskeln auf und ermöglicht die verwickelten Körperbewegungen auf dem Lande. Dabei treiben die Hintergliedmaßen den Körper voran und sind deshalb stärker entwickelt worden als die vorderen.

Die Schwanzlurche gehen, indem sie ein Vorderbein vorsetzen, dann das Hinterbein der Gegenseite vorstellen und umgekehrt. Dabei wird die Fortbewegung durch Wellenbewegungen des gesamten Körpers unterstützt. Manche, wie der Goldstreifensalamander (s. S. 330), vermögen über kurze Strecken schnell zu laufen. Die im Zusammenhang mit ihrer unterirdischen Lebensweise gliedmaßenlosen Blindwühlen kriechen wie Raupen, Regenwürmer oder Schlangen. Die kräftigen Hintergliedmaßen der Froschlurche ermöglichen es diesen Tieren, sich springend fortzubewegen. Gute Springer sind klein oder mittelgroß, haben stromlinienförmige Gestalt, einen spitzen Kopf und auffallend lange Hinterbeine. Der Springfrosch (s. S. 413) springt bis zwei Meter weit und einen Meter hoch. Doch es gibt auch Froschlurche, die nicht springen, sondern kriechen und laufen. Viele leben verborgen im Boden und graben sich wie die Knoblauchkröte (s. S. 397) über metertief ein. Dazu dienen ihnen mächtig entwickelte, schaufelförmige Fersenhöcker an den Hintergliedmaßen. Andere, wie der Schildkrötenfrosch (*Myobatrachus*) in Australien, benutzen statt der Beine die kräftigen Arme und Hände, um sich einzugraben. Aber auch Schwanzlurche leben im Boden und wühlen sich selbst ein, wenn sie nicht Höhlungen und Gänge anderer Tiere, Wurzelröhren oder Erdspalten benutzen. Der Sibirische Winkelzahnmolch (*Hynobius keyserlingii*; Abb. S. 305) wurde lebend in vierzehn Meter Tiefe im Lehm Boden der Dauerfrostzone gefunden.

Manche Schwanzlurche und vor allem zahlreiche Froschlurche können klettern und haben dazu vielfältige Haftvorrichtungen, wie Haftscheiben und Spannhäute, an Fingern und Zehen und eine Haftfähigkeit der Körperunterseite ausgebildet, mit deren Unterstützung sie selbst an spiegelglatten senkrechten Flächen haften. Makifrösche (*Phyllomedusa*) und auch andere baumbewohnende Froschlurche können den ersten Finger und die erste Zehe den übrigen entgegenstellen und Hände und Füße zum Greifen verwenden.

Eine Fülle weiterer Anpassungen an das Landleben gesellt sich hinzu. Zum Nahrungserwerb außerhalb des Wassers hat sich eine echte Zunge mit Zungenrüben und eigenen Muskeln entwickelt; sie wurde bei manchen Wasserbewohnern allerdings teilweise oder völlig wieder rückgebildet, zum Beispiel bei den Zungenlosen Fröschen. Die Zunge dient zum Anfeuchten und Schlucken, häufig auch zum Ergreifen der Nahrung. Bei Blindwühlen, vielen Schwanzlurchen und einer Anzahl Froschlurche ist die Zunge scheibenförmig und klebrig. Zahlreiche Schwanzlurche haben eine pilzförmige Zunge, die sie blitzschnell hervorschießen können; dabei leimen sie die Beute an dem scheibenförmigen Zungenende an und ziehen sie dann sofort in den Mund. Bei anderen Schwanzlurchen und den meisten Froschlurchen findet sich eine vorn im Unterkieferwinkel angeheftete Klappzunge, deren Hinterende durch die Zungenmuskeln aus dem geöffneten Mund herausgeklappt wird. Dabei streicht sie mit dem Rücken am Gaumendach vorbei und wird durch die Ausscheidung der Zwischenkieferdrüse klebrig; sie schlägt nun von oben auf die Beute, leimt sie an, umgreift sie und zieht sie in den Mund. Größere Nahrung ergreifen die Lurche mit den Kiefern und verschlingen sie stets ganz. Als Erwachsene ernähren sich die Lurche — die Schwanzlurche auch als Larven — von lebenden Tieren, die ihrer Größe angemessen sind, vor allem von Gliedertieren der verschiedensten Art, Weichtieren, Würmern und selbst Wirbeltieren, sogar von Artgenossen, aber auch von anderen Lurchen. Große Froschlurche erbeuten selbst kleine Säuger und Vögel.

Magendrüsen kommen noch nicht bei allen Fischen vor, aber bei allen Lurchen. Der Darm, der bei den Blindwühlen noch nicht in Dünndarm und Dickdarm unterteilt ist, mündet in eine Kloake, durch die außer den Verdauungsrückständen auch Geschlechtsprodukte abgegeben werden. Die Harnblase ist eine innere Ausstülpung der Kloake.

Obwohl die Lurche einen verhältnismäßig trägen Stoffwechsel und deshalb nur geringen Sauerstoffbedarf haben, zeigen sie mannigfaltigere Atemeinrichtungen als jede andere Tiergruppe: Teils beruhen diese Atemeinrichtungen auf alten ererbten Anlagen, teils sind sie als Anpassungen an die Lebensweise aufzufassen. Die Larven weisen meist Kiemen auf, die Erwachsenen Lungen; aber es gibt hier viele Ausnahmen. Die Kiemen der Lurche entsprechen entwicklungsgeschichtlich denen der Fische. Bei den Larven der Schwanzlurche sind sie als äußere Kiemen hinten an den Kopfseiten sehr auffällige Organe; innere Kiemen wären ihnen hinderlich, weil sie ja größere Beutetiere unzerlegt verschlingen. Dagegen ernähren sich die Larven der Froschlurche von Planktonlebewesen und Zerreibsel von Pflanzen und Tieren; diese Ernährungsweise gestattet es ihnen, die zuerst vorhandenen äußeren Kiemen durch ihnen eigentümliche innere Kiemen, die besser geschützt sind, zu ersetzen. Alle



Mit seiner weit vorschnellbaren Zunge schießt der Schleuderzungenamander der Beute.



Geöffneter Mund mit herausgeklappter Zunge des Grasfrosches.

Atmung



Lungen der Gelbbauchunke.

Lurche, darunter auch die Larven, atmen durch die reich mit Blutgefäßen versorgte Körperhaut und durch die Schleimhaut des Mundraumes. Während des Wasserlebens ausgebildete Flossensäume und Hautlappen unterstützen die Hautatmung.

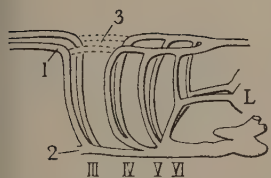
Die Lungen sind einfach gebaute Organe und bei vielen Schwanzlurchen völlig rückgebildet; bei solchen Formen übernehmen Körperhaut und Schleimhaut der Mundhöhle den gesamten Austausch der Atemgase. Durch Senken und Heben des Mundbodens, was oft sehr schnell geschieht, vergrößert und verkleinert sich der Mundraum. Dabei wird die Luft durch die äußeren und inneren Nasenlöcher (Choanen) eingeatmet und ausgetrieben und im Mund ständig erneuert. Die Lungen der Schwanzlurche in stehenden Gewässern haben eine ähnliche Aufgabe wie die Schwimmblase der Fische; sie erleichtern oder ermöglichen den Molchen das Schweben im Wasser (sie sind hydrostatische Organe). Bei den Froschlurchen gewinnen die Lungen für die Lautäußerungen große Bedeutung. Sie haben im vorderen Abschnitt der Luftröhren einen Kehlkopf mit Stimmbändern. Diese Stimmbänder versetzen sie in Schwingungen wie Saiten, indem sie eingeatmete Luft zwischen den Lungen, der Mundhöhle und den Schallblasen, die Aussackungen der Mundhöhle darstellen, hin- und herströmen lassen. Bei der Paarung, der Abgrenzung des Eigenbezirks oder bei der Warnung erfüllen die Lautäußerungen wichtige Aufgaben. Sie sind sehr vielfältig und von Art zu Art verschieden, teilweise sogar innerhalb der Arten räumlich unterschiedlich, so daß man manche Froschlurche an ihrem Gesang erkennen kann. Dagegen hat man nur von wenigen Schwanzlurchen echte Lautäußerungen gehört.



Eingezogene und aufgeblähte Schallblasen des Grasfrosches.

Mit den verwickelten Atemeinrichtungen sind grundlegende Änderungen des Kreislaufsystems verbunden. Aus der bei Fischen meist einheitlichen Vorkammer des Herzens gehen zwei getrennte Vorkammern hervor, die linke nimmt das aus den Lungen zurückfließende Blut, die rechte das Blut aus dem Körperkreislauf auf. Aus den Vorkammern wird das Blut in die Herzkammer gepumpt. Hier vermischt sich der Inhalt beider Vorkammern teilweise. Die Kiemen erhalten Blut durch Arterienbögen, die sich auf die Kiemenarterien von Fischen zurückführen lassen, aber bei den Lurchen weitgehende Rückbildungen und Änderungen ihrer Aufgabe erfahren haben. Sie gehen von dem vom Herzen kommenden Aortenstamm ab, der auf der Bauchseite verläuft, und vereinigen sich über dem Darm zur Körperschlagader, die das Blut dem Körper zuleitet. Von den ursprünglich sechs Kiemenarterienbögen bleiben bei den verwandelten Lurchen Anteile von vier Bögen bestehen, die beiden vorderen versorgen den Kopf und seine Organe. Die rechte und linke Hälfte des ursprünglich vierten Bogens treten über dem Darm zur Körperschlagader zusammen. Der ursprünglich sechste Bogen schließlich leitet das Blut zu den Lungen und in die Haut.

Die Verhaltensweisen der Lurche sind im allgemeinen angeboren und erweisen sich als sehr gleichförmig. Bei den Paarungsvorgängen fällt das deutlich auf. Die Reaktion eines Partners setzt stets eine bestimmte Handlung des anderen Partners voraus. Diese vorbestimmte Reihenfolge muß eingehalten werden, damit sich die Geschlechter zusammenfinden und die Begattung vollzogen wird. Die Verhaltensformen stehen auch mit Eigenheiten des Kör-



Kiemenbogenarterien eines Landsalamanders. Römische Ziffern bezeichnen die Arterienbögen; 1 und 2 innere und äußere Kopfarterien; 3 Verbindung zwischen III. und IV. Bogen, bei vielen Lurchen unterbrochen; L = Lunge.

perbaus im Einklang, so bei dem sehr unterschiedlichen Flucht- und Abwehrverhalten. Lurche, die sich schnell fortbewegen können, suchen häufig ihr Heil in der Flucht. Der Wasserfrosch (s. S. 408) springt von seinem Ruheplatz aus ins Wasser und entzieht sich auf diese Weise der Gefahr. Eine Erdkröte (s. S. 428) dagegen, die mit ihren kurzen Gliedmaßen nicht schnell weglaufen kann, erhebt sich auf die vier Beine, senkt den Kopf und schaukelt vor und zurück; sie wirkt dadurch größer und gefährlicher und hat wohl manchmal damit auch Erfolg. Der Unkenreflex wurde bereits als Abwehrverhalten erwähnt. Viele durch giftige Hautabsonderungen besonders gut geschützte Arten, wie der Eschscholtz-Salamander (*Ensatina eschscholtzii*), kümmern sich kaum um Feinde, so als ob sie um ihre Sicherheit wüßten.

Andererseits sind die Lurche in der Lage zu lernen. Von einer Anzahl genauer untersuchter Arten weiß man, daß jedes Tier in einem bestimmten Wohnrevier lebt, in das es nach Verfrachtung selbst über beträchtliche Entfernungen wieder zurückkehren kann. Wie sich die Lurche dabei zurechtfinden, ist erst in einzelnen Fällen geklärt. Der Rotbauchmolch (*Taricha rivularis*) bedient sich seines Geruchssinnes. Manche Froschlurche richten sich nach den Gestirnen. Feuersalamander (s. S. 332) benutzen im Freiland über Jahre denselben Schlupfwinkel, im Terrarium immer dasselbe Versteck. Auch Froschlurche sind ähnlich ortstreu und ortsgebunden; aber es kommt auch vor, daß sie ein Revier wechseln. Alle diese Tiere haben demnach ihre Umgebung genau kennengelernt. Zur Fortpflanzung suchen sie wieder ihr Laichgebiet auf, das von ihren Sommer- und Überwinterungsrevieren unterschiedlich weit entfernt zu sein pflegt. Dadurch kommt es bei manchen Arten zu sehr auffälligen Laichwanderungen, wenn alle Mitglieder der Bevölkerung gleichzeitig den Laichplätzen zustreben. Auch eine Verteidigung des Eigenbezirks ist bekannt.

Lernvermögen

Auch andere lebenswichtige Vorgänge steuern die Lurche durch Verhaltensweisen, so zum Beispiel ihre Körpertemperatur. Der Stoffwechsel, das Wachstum, alle Tätigkeiten der Organe einschließlich der Bildung und Reifung von Ei- und Samenzellen setzen eine Körperwärme voraus, die für dieselbe Lurchart je nach dem Entwicklungsabschnitt unterschiedlich hoch liegen kann. Die Einschaltung von Ruhezeiten ist gleichfalls von der Körpertemperatur abhängig. Die Lurche vermögen sie unmittelbar zu beeinflussen, indem sie Stellen in ihrem Wohnbereich aufsuchen, die ihnen zusagen. Anfänge der Fähigkeit, die Körperwärme zu kontrollieren, finden sich schon bei den Schwanzlurchen. Auffälliger ist dies bei den Froschlurchen; sie können ihre Körpertemperatur in einem festen Bereich halten und ähneln darin bereits den Kriechtieren.

Körpertemperatur

So wechseln Uferfrösche in überraschend genau abgestimmter Weise zwischen Land- und Wasseraufenthalt; sie rücken in die Sonne oder meiden sie und begeben sich in den Schatten, streben im Wasser je nach Bedarf der warmen Uferzone oder kühlen Tiefen zu und sind in der Lage, durch Verdunstung von Körperflüssigkeit eine Überwärmung des Körpers zu vermeiden. Solange solche Frösche ausreichend Feuchtigkeit aufnehmen und sie an der Körperoberfläche verdunsten lassen, um sich dadurch Kühlung zu verschaffen, können sie sich den ganzen Tag über außerhalb des Wassers der direkten Sonne aussetzen. Dabei spielen selbstverständlich physikalische Umstände, wie Tem-

peratur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit und Luftdruck, eine Rolle. Wenn wir beobachten, ob die Frösche tagsüber aus dem Wasser herauskommen oder nicht und wie oft sie zwischendurch ins Wasser zurückkehren, dann sehen wir, wie sie von sich aus ihre Körpertemperatur regeln. Bei warmem Wetter, wenn die Lufttemperatur über 36 Grad Celsius steigt, flüchten zum Beispiel aufgeschreckte Nordamerikanische Ochsenfrösche eher in den trockenen Dornstrauchbewuchs als in das zu warme Wasser.

Frösche, die sich im Wasser aufhalten, regeln ihre Körpertemperatur dadurch, daß sie zwischen Stellen mit unterschiedlich warmem Wasser hin- und herwechseln. Während der Tagesaktivität im Sommer liegt die Temperatur des Ochsenfrosches etwa zwischen 26 und 33 Grad Celsius, im Durchschnitt bei 30 Grad Celsius; bei kühlem Wetter ist sie höher, bei heißem Wetter niedriger als die Lufttemperatur. Die freiwillig ertragene obere Wärmegrenze liegt bei etwa 34,7 Grad Celsius. Diese aktive Regelung der Körpertemperatur erstreckt sich über Tag und Nacht. Auch Wasserlarven der Schwanzlurche und Froschlurche zeigen eine solche Temperatúrauswahl.

Alle diese Beobachtungen lassen erkennen, daß die »wechselarmen« Lurche im Gegensatz zu der allgemeinen Ansicht zumindest teilweise in der Lage sind, einen Einfluß auf ihre Körpertemperatur zu nehmen und sie in bestimmten Grenzen zu halten.

Unterschiedliche Entwicklungsrichtungen

Die körperbaulichen Eigentümlichkeiten der Lurche lassen noch zahlreiche Anklänge an ihre völlig an Gewässer gebundenen Vorfahren und zugleich schon Hinweise auf die Merkmale der Kriechtiere, Vögel und Säugetiere erkennen. Viele unterschiedliche Entwicklungsrichtungen haben die Lurche eingeschlagen, die man als Anpassungen deuten kann, das Festland zu besiedeln und sich dort zu verbreiten. Klimatische Gegebenheiten, Ernährungsbedingungen, Gefahren für das eigene Leben und noch andere Zusammenhänge mögen dabei als direkte oder indirekte mitbestimmende Umstände der natürlichen Auslese wirksam gewesen sein. Über die Lebensweise der vorweltlichen Lurche ist nicht viel bekannt. Die einheimischen Frösche und Wassermolche streben in jedem Frühjahr Tümpeln, Teichen und anderen Gewässern zu, paaren sich dort und setzen ihren Laich ab; die Larven entwickeln sich im Wasser und verwandeln sich nach zwei oder drei Monaten in kleine landbewohnende Frösche und Molche. Ob diese Tiere damit ein Beispiel für die ursprüngliche Entwicklungsrichtung der Lurche bieten, ist ungewiß; denn es gibt allenthalben unter den heutigen Lurchen so viele Abweichungen von dieser Lebensweise, daß sie beinahe wie eine Ausnahme anmutet. Die Blindwühlen sind fast völlig zum Landleben übergegangen; die Fischwühlen (s. S. 356) unter ihnen vollenden ihre Entwicklung im Wasser. Unter den Schwanzlurchen gibt es zahlreiche Arten, die ihre Eier am Lande absetzen und eine freie Wasserlarvenstufe unterdrücken. Die Jungen des Alpensalamanders (s. S. 335) durchleben die gesamte Larvenzeit im mütterlichen Körper und werden als kleine Vollsalamander geboren. Bei den Froschlurchen stößt man in der Mehrzahl der Familien auf Arten, die ihre Eier außerhalb des Wassers absetzen. Die geschlüpften Larven fallen oder gleiten ins Wasser, werden von den Eltern ins Wasser befördert oder in Brutpflegebehältern beherbergt, oder sie entwickeln sich im Nest, wobei die Froschlurvenstufe völlig wegfallen kann. Kröten der

afrikanischen Gattung *Nectophrynoides* bringen sogar lebende verwandelte Junge zur Welt. Bei allen Arten, deren Junge sich bis zu einer weit fortgeschrittenen Stufe im Ei entwickeln, findet man den Dottergehalt der Eier stark vermehrt, am stärksten bei den Blindwühlen; außerdem ist in solchen Fällen die Zahl der Eier verringert.

Diese unterschiedlichen Entwicklungsrichtungen hängen mit immer besseren Anpassungen an das Landleben zusammen; sie lassen sich zu einer Anpassungsreihe ordnen, die vom Absetzen vieler kleiner Eier mit wenig Dotter ohne Schutz im freien Wasser ausgeht und zu kleinen Gelegen aus großen dotterreichen Eiern an geschützten Stellen außerhalb von Gewässern fortschreitet. Die bessere Ausstattung mit Dotter ermöglicht den Keimlingen eine längere Entwicklung innerhalb der Eihüllen oder sogar eine völlige Umwandlung vor dem Schlüpfen. Wenn die freilebende Larvenstufe ausfällt, können sich kennzeichnende Larvenmerkmale zurückbilden; schließlich kommt es zu einer direkten Entwicklung. Die Jungen sind dann häufig recht klein, die der Antillenfrösche (s. S. 454) oft nicht größer als eine Stubenfliege, aber ganz wie die Erwachsenen ausgebildet.

Außerhalb des Wassers laichen vielfach solche Lurche, die feuchte Berg- und Gebirgslandschaften bewohnen oder von Bergformen abstammen. Hier gibt es wenige stehende Gewässer. In Bergbächen aber sind Samenfäden, Eier, Larven und selbst erwachsene Lurche der Gefährdung durch Strömung ausgesetzt; sie bedürfen deshalb besonderer Einrichtungen. Dazu gehört die innere Befruchtung beim Schwanzfrosch (s. S. 388), eine gute Haftfähigkeit der Eier, ein stromlinienförmiger Körperbau der Larven und weitere Haft- und Haltevorrichtungen. Sehr viele Arten haben sich von dieser Gefahrenquelle abgewendet, darunter alle Froschlurche, die auf der feuchten Gebirgsinsel Jamaika heimisch sind. Die Eier und Larven der dortigen Laubfrösche entwickeln sich in den kleinen Wasseransammlungen am Grunde von Bromelien, und alle Antillenfrösche pflanzen sich auf dem Lande fort. Nur die vom Menschen auf Jamaika eingebürgerte Aga-Kröte (s. S. 435) durchlebt ihre Jugendzeit in freien Gewässern.

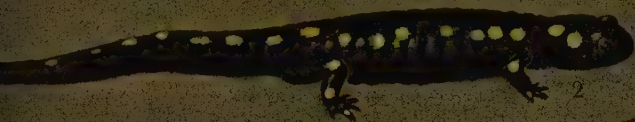
Sogar manche Arten aus Gattungen, die als Musterbeispiele für die »Normalentwicklung« der Lurche dienen, wie die Echten Frösche (s. S. 403), zeigen die Neigung, außerhalb von Gewässern zu laichen. Dies tun unter anderen der Leytesche Bergfrosch (*Rana microdisca leytenensis*) von den Philippinen, der die dichtbewaldeten Ufer von Gebirgsbächen bewohnt, der Chinesische Nestfrosch (*Rana adenopleura*) oder der südafrikanische Gray-Frosch (*Rana grayi*).

Feuchtes Klima allein schützt den Laich der Lurche allerdings nicht ausreichend gegen Vertrocknen; denn nach den bisherigen Untersuchungsergebnissen besteht kein sehr enger Zusammenhang zwischen den feineren Baueigenümlichkeiten der Eihüllen und den Umgebungsbedingungen am Platz der Eiablage. Manche an Land gelegte Eier neigen jedoch zur Ausbildung dünnerer Hüllen. Deshalb setzen die Lurche ihre Eier meist an besonders geeigneten Stellen ab und bewachen sie außerdem oft. So laichen die in den Tropen Amerikas weitverbreiteten Antillenfrösche im Nebelwald von Panama nach den Beobachtungen von Myers allgemein in der feuchten Bodenstreu, ob-

1. Ringelquerzahnmolch (*Ambystoma annulatum*, s. S. 326)
2. Fleckenquerzahnmolch (*Ambystoma maculatum*, s. S. 325)
3. Marmorquerzahnmolch (*Ambystoma opacum*, s. S. 325)
4. Sibirischer Winkelnahnmolch (*Hynobius keyserlingii*, s. S. 316)
5. Tigerquerzahnmolch (*Ambystoma tigrinum*, s. S. 325)
6. Langzehen-Querzahnmolch (*Ambystoma macrodactylum*, s. S. 326)
7. Sibirischer Froschzahnmolch (*Ranodon sibiricus*, s. S. 316)
8. Olymp-Querzahnmolch (*Rhyacotriton olympicus*, s. S. 322)
9. Sohlengebirgsmolch (*Batrachuperus pinchonii*, s. S. 317)
10. Japanischer Krallenfingermolch (*Onychodactylus japonicus*, s. S. 316)
11. Japanischer Riesensalamander (*Andrias japonicus*, s. S. 319)



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



1. Gefleckter Feuersalamander (*Salamandra salamandra*, s. S. 329)
2. Alpensalamander (*Salamandra atra*, s. S. 329, Abb. S. 296)
3. Kaukasus-Salamander (*Mertensiella caucasica*, s. S. 330)
4. Goldstreifensalamander (*Chioglossa lusitanica*, s. S. 330)
5. Geknöpfter Krokodilmolch (*Tylototriton verrucosus*, s. S. 329)
6. Spanischer Rippenmolch (*Pleurodeles waltl*, s. S. 329)
7. Japanischer Krokodilmolch (*Tylototriton andersoni*, s. S. 329)
8. Kalifornischer Molch (*Taricha torosa*, s. S. 332)
- 9 a. und 9 b. Brillensalamander, Ober- und Unterseite (*Salamandrina terdigitata*, s. S. 330)
10. Dreizehen-Aalmolch (*Amphiuma tridactylum*, s. S. 339)

wohl die Erwachsenen vorwiegend als Baumbewohner leben. Der Blutfleck-Antillenfrosch (*Eleutherodactylus cruentus*) laicht in Bromelien am Boden oder auf Bäumen und verläßt offenbar bald darauf das Gelege. Das Weibchen des Blatt-Antillenfrosches (*Eleutherodactylus caryophyllaeus*) dagegen bleibt auf seinen Eiern sitzen, die es auf einer freien Blattfläche ablegt. Entfernt man die Mutter, so trocknen die Eier ein und verderben. Sie sorgt dafür, daß das Gelege unter ungünstigen Bedingungen feucht bleibt und sich entwickelt; dazu benutzt sie, wie man von anderen Arten weiß, Flüssigkeit aus der Harnblase.

Solche auf dem Land gelegten Eier sind aber nicht nur gegen Trockenheit, sondern auch gegen Überflutung empfindlich. In regenreichen Gebieten können Gelege, die am flachen, ebenen Boden abgesetzt wurden, bei Wolkenbrüchen unter Wasser geraten; sie gehen dann zugrunde, wie man es am Laich des Schmuck-Antillenfrosches (*Eleutherodactylus decoratus*) im Nebelwald von Oaxaca beobachtet hat. Dieser Gefahr entzieht sich der Blatt-Antillenfrosch. Wenn das auf überhängenden Blättern abgesetzte Gelege vorzeitig durch Regen ins Wasser gespült wird, dann sterben sogar die Keimlinge des Makrofrosches *Agalychnis moreletii*, dessen Larven im Wasser aufwachsen; Robert Mertens hat das an einer fünf Tage alten Eiertraube beobachtet. Obwohl die Jungen schon äußere Kiemen ausgebildet hatten, waren sie offenbar für einen Aufenthalt im Wasser noch nicht weit genug entwickelt.

Auch manche Bewohner von Trockengebieten legen ihre Eier am Lande ab, von Gewässern entfernt, und zwar so, daß sie bei Regen überflutet werden. Erst dann schlüpfen die Jungen und entwickeln sich als frei lebende Wasserlarven weiter. Das ist zum Beispiel bei Froschlurchen der Fall, die in savannenähnlichen Dürrezonen leben.

Neben Fortpflanzungsweisen, die an die der Fische erinnern, treten bei den heutigen Lurchen in großer Mannigfaltigkeit Begattung, innere Befruchtung und Ablage dotterreicher Eier an geschützten Orten auf dem Lande mit direkter Entwicklung ohne Einschaltung einer Larvenstufe auf. Das sind Kennzeichen für die Fortpflanzung, die wir dann später bei den Kriechtieren (s. Band VI) finden. Die innere Befruchtung ist für Landwirbeltiere von großem Vorteil, weil die männlichen Fortpflanzungszellen dabei sicher ihren Bestimmungsort erreichen; sie hat sich bei allen Blindwühlen, bei der Mehrzahl der Schwanzlurche und bei einigen Froschlurchen herausgebildet. In der Entwicklung der dotterreichen Blindwühleneier kommt es zu Abwandlungen, die als erste Schritte zur Eientwicklung der höheren Wirbeltiere angesehen werden können. Auch darin zeigt sich die stammes- und lebensgeschichtliche Vermittlerrolle der Lurche.

Larvenformen

Die Larven der drei lebenden Lurchordnungen unterscheiden sich so auffällig voneinander, daß man sie ebensowenig verwechseln kann wie die Erwachsenen. Eine Vorstellung davon, wie die urtümlichen Larven der Lurche ausgesehen haben mögen, geben die Larven der Schwanzlurche; sie haben eine gestreckte Gestalt, sind mit Gliedmaßen ausgestattet, besitzen drei Paar äußere Kiemen, vielfach ein Paar stäbchenförmiger Haftorgane und einen großen Mund mit Knochenkiefern und echten Zähnen. Dagegen haben sich die Larven der Blindwühlen und der Froschlurche stark abgewandelt.

Die der Blindwühlen sind sehr lang gestreckt, weisen niemals Gliedmaßen auf und haben zuweilen sehr eigentümliche Kiemen. Die Keimlinge der Froschlurche schließlich haben einen sehr kurzen Rumpf, nur zwei Paare äußerer Kiemen, die nach dem Schlüpfen durch innere Kiemen ersetzt werden (das dritte Paar ist rückgebildet), ferner napfförmige Haftorgane, eine kleine Mundöffnung mit Hornschnabel und Hornkiefern, Hautfalten oder Tentakeln. Durch eine nach hinten wachsende Hautfalte (Opercularfalte) wird ein geschlossener Kiemenraum gebildet, in dem sich zugleich die Vorderbeine entwickeln.

Bei den Larven der Zungenlosen (s. S. 389) und der Nasenkröte (s. S. 396) weist der Kiemenraum eine paarige Öffnung (Spiraculum) auf; diese Larven haben weder Hornkiefer noch Hornzähne. Bei den anderen Froschlarven zeigt der Kiemenraum nur eine Öffnung, die in der Bauchmittellinie liegen kann wie bei den Engmundfröschen (s. S. 420), Schwanzfröschen (s. S. 388) und Scheibenzünglern. Die Larven der Engmundfrösche weisen ebenfalls weder Hornkiefer noch Hornzähne auf; sie leben vielfach frei schwimmend und ernähren sich von Schwebelbewesen. Dagegen besitzen die Larven der Schwanzfrösche und Scheibenzügler Hornkiefer und Hornzähne. Bei den anderen Froschlarven liegt die Öffnung des Kiemenraumes linksseitig. Das erscheint sehr zweckmäßig, wenn sich die Larven am Boden aufhalten. Der austretende Wasserstrom stößt dann nicht gegen den Boden und wird nicht behindert. Die Kloakenöffnung ist meist aus der Mittellängslinie nach der rechten Körperseite verlagert.

Die Merkmale dieser vier Typen von Froschlarven sind allerdings nicht so starr, wie diese knappe Kennzeichnung vermuten läßt. Neben persönlichen Besonderheiten und Abwandlungen, die vom Lebensalter abhängig sind, beobachtet man eine Fülle unterschiedlichster, durch die Umwelt verursachter Anpassungen. Sie führen zu einer außerordentlichen Mannigfaltigkeit der Froschlarven, während die Larven der Schwanzlurche vergleichsweise einförmig sind. Manche Eigenheiten lassen Rückschlüsse auf den Entwicklungsweg und den Lebensraum, andere auf die Art des Nahrungserwerbs zu. Kaulquappen aus verschiedenen Familien ernähren sich von anderen Tieren; sie entwickeln kräftige Hornschnäbel oder Kiefer und dazu eine starke Muskulatur. Das ist zum Beispiel bei den Larven mancher Hornfrösche (s. S. 456) der Fall, die hauptsächlich von anderen Kaulquappen leben; sie durchbeißen ihre Beute in der Mitte und verschlingen dann jedes Stück ganz. Andere Larven, die ebenfalls mehreren Familien angehören, ernähren sich von den Kleinlebewesen im Oberflächenhäutchen der Gewässer. Sie bilden aus den Lippen trichterförmige Mundfelder um die Mundöffnung, die verschiedenartige Gestalt und allerlei Sondereinrichtungen haben, um dem Nahrungserwerb und dem Anheften am Oberflächenhäutchen zu dienen. Manche Kaulquappen, wie die im fließenden Wasser aufwachsenden Larven von Makifröschen (Gattung *Phyllomedusa*), heften sich mit dem Trichtermund an Steinen fest. Wieder andere zeigen Anpassungen an das Leben in Pflanzengewässern oder an die Entwicklung auf dem Lande. Alle diese Besonderheiten sind meist nicht auf einzelne Verwandtschaftskreise beschränkt, sondern kehren in getrennten Familien wieder.



Keimlinge vom Molch (*Triturus*), oben, und Frosch (*Rana*), unten, sind schon auf frühen Entwicklungsstufen unterscheidbar.



Larve der Schwimmwühle (*Typhlonectes compressicauda*, s. S. 358) mit äußeren Kiemen.

Andererseits können recht unterschiedliche Larven einer einheitlichen Verwandtschaftsgruppe angehören, sogar derselben Gattung. So weicht die Larve des Augenflecken-Laubfrosches (*Hyla claresignata*) aus dem Gebiet von Rio de Janeiro durch einen großen, mit Zähnchenreihen besetzten Saugmund von den meisten anderen Arten der Gattung *Hyla* (vgl. Abb. S. 425, 426 u. 440) ab; die erwachsenen Frösche aber zeigen die üblichen Merkmale der Gattung. Weitere Beispiele solcher Art bieten Kröten der Gattung *Bufo* (vgl. Abb. S. 439, 459 u. 460), Echte Frösche der Gattung *Rana* (vgl. Abb. S. 378, 400 u. 423), die schon erwähnten Hornfrösche, Makifrösche und andere. Deshalb lassen sich die Merkmale der Larven nur in begrenztem Umfang zur Aufklärung von Verwandtschaftsbeziehungen nutzen.

Larven erschließen sich
andere Nahrungsquellen
als Erwachsene

Die biologische Bedeutung der Larven dagegen spielt eine überragende Rolle. Sie haben sich Nahrungsquellen erschlossen, die den Erwachsenen meist nicht zur Verfügung stehen; durch ihre Wandlungsfähigkeit haben sie sich in Lebensräumen ausgebreitet, die diesen Geschöpfen sonst kaum zugänglich geworden wären. Sehr eindrucksvoll schildert dies Robert Mertens, dessen Ausführungen wir hier folgen.

Zwar sind die Larven der Salamander wie die Erwachsenen auf tierliche Nahrung eingestellt; aber ihre Futtertiere setzen sich aus den massenhaft vorkommenden Kleintieren des Süßwassers zusammen, die für die umgewandelten Schwanzlurche nicht oder nur zu bestimmten Zeiten verfügbar sind. Auch die umgewandelten Froschlurche essen nur Tiere, die Larvenstufen der weitaus meisten Arten aber nutzen Pflanzenstoffe als Nahrung aus. Ihre als Neuerwerbungen ausgebildeten Hornschnäbel und Hornzähnnchen sind trefflich geeignet, Teilchen von Pflanzen abzuknabbern oder abzuschaben und Schlamm aufzunehmen; dabei verzichten sie nicht ganz auf fleischliche Nahrung, die aus niederen Tieren und hauptsächlich aus zerfallenden Stoffen besteht. Sogar die feinere Bauart der Hornzähnnchen ist an die besondere Art der Larvenernährung angepaßt. Der lange Darm, der ja viel länger ist als beim umgewandelten Jungfrosch, dient vor allem der Verarbeitung pflanzlicher Stoffe. Mit Hilfe ihrer Larven haben demnach die Froschlurche eine sehr wichtige Nahrungsquelle erschlossen, auf die sie sonst verzichten müßten.

Außerdem haben die Larven der Froschlurche, so fährt Mertens fort, auch in anderer Weise die Ausbreitung und Entfaltung ihrer Ordnung wesentlich gefördert, jedenfalls mehr, als es die »konservativen« Larven der Schwanzlurche zu tun vermochten. In der Entwicklung der Froschlurche machen sich nämlich zwei Richtungen bemerkbar: einerseits die Artenentfaltung trotz der ständigen Abhängigkeit vom Wasser als der Stätte ihrer Vermehrung, andererseits die Versuche, sich trotzdem vom Wasser möglichst unabhängig zu machen. Im einen wie im anderen Fall war den Froschlurchen ein Erfolg beschieden.

Besiedlung der verschiede-
nen Lebensräume

Im ersten Fall ermöglichte die Wandlungsfähigkeit der Larven und ihre Vielgestaltigkeit den Fröschen eine Besiedlung der verschiedensten Lebensräume in allen Erdteilen und einen entsprechenden Artenreichtum. Frösche kommen in ausgedehnten Binnenseen und großen Flüssen, reißenden Bächen und stillen Teichen, winzigen Tümpeln und Pflanzengewässern vor, ganz abgesehen von der Vielfalt jener Lebensräume, die überwiegend außer-

halb von Gewässern liegen. Die meisten dieser Lebensräume wären für die Frösche trotz der Anpassung der umgewandelten Tiere unerreichbar, wenn ihre Larven nur einem einzigen und beständigen Typ angehörten. Im Gegensatz zu den Schwanzlurchen haben die Frösche fast den ganzen Erdball erobert.

Im zweiten Fall haben zumindest einige Froscharten die Abhängigkeit vom Wasser bis zu einem gewissen Grad tatsächlich überwunden. Diese Unabhängigkeit vom Wasser läuft auf eine Unterdrückung der Larvenstufe hinaus; sie erwies sich für die Ausbreitung der Froschlurche erst recht als zweckmäßig. Wer zum Beispiel auf Haiti Frösche gesammelt hat, der ist überrascht, wie viele Arten von durchwegs larvenlosen Antillenfröschen dort auch in wasserarmen Gegenden allgegenwärtig sind. Der von Westindien nach Florida verschleppte Gewächshausfrosch (*Eleutherodactylus ricordi*), der ebenfalls larvenlos ist, zeigt außerdem, wie schnell und erfolgreich sich ein solches Geschöpf in einem Gebiet ausbreiten kann, dessen Lebensraum mit anderen Froscharten, die sich aus Larven entwickeln, reich besetzt ist.

Auch für die Salamander dürfte dies zutreffen, wie Robert Mertens betont. Vielleicht hat die direkte, larvenlose Entwicklung der Lungenlosen Salamander zu der sehr ausgedehnten, mit großem Formenreichtum verbundenen Verbreitung dieser Gruppe der Schwanzlurche beigetragen.

Die Umwandlung der Larve in den fertigen Lurch, die Metamorphose, ist mit einem Wechsel der Umwelt und mit tiefgreifenden Veränderungen in den Organsystemen und Körperteilen verbunden. An den Kaulquappen der einheimischen Froschlurche lassen sich die äußeren Veränderungen leicht verfolgen. Zuerst beginnen die Hinterbeine stark zu wachsen; dann treten die Vorderbeine, die sich im Kiemenraum entwickelt haben, durch die sie bedeckende Haut hindurch. Der Schwanz schrumpft ein und verschwindet schließlich völlig. Die Körperhaut paßt sich den Anforderungen des Landlebens an; sie bildet mehrzellige Schleim- und Giftdrüsen und erhält die Farbtracht, die den erwachsenen Froschlurch auszeichnet. Hornschnabel und Hornzähnnchen werden abgestoßen. Der Kaulquappenmund wird zum Froschmund. Die Augen werden größer, erhalten Lider und sind der Tätigkeit außerhalb des Wassers angepaßt. Ähnliche Umbildungen machen auch die anderen Sinnesorgane durch. So bildet sich das Trommelfell aus und schließt das Mittelohr von außen ab.

Die Umwandlung

Hinzu kommen andere Umwandlungen, die nicht ohne weiteres sichtbar sind. Die Kiemen verschwinden, die Lungen nehmen ihre Tätigkeit auf. Kreislaufsystem, Muskeln und Gerippe bilden sich um. Der Kaulquappendarm, der die neunfache Körperlänge hatte, verkürzt sich auf einfache Körperlänge und stellt sich auf tierliche Kost ein. Die Larvenniere wandelt sich zur endgültigen Niere; sie scheidet jetzt nicht mehr Ammoniak, sondern vor allem Harnstoff aus. Bei den Schwanzlurchen entstehen durch die Umwandlung ebenso tiefgreifende Veränderungen; nur fallen sie nicht so auf wie bei den Froschlurchen, weil die äußere Gestalt, vor allem der Schwanz, im wesentlichen erhalten bleibt.

Das Larvenleben dauert bei den einzelnen Arten unterschiedlich lange. Es kann durch tiefere oder höhere Temperaturen und durch andere Umwelt-

verhältnisse verkürzt oder ausgedehnt werden. Häufig erstreckt es sich über einige Wochen oder Monate bis zu einem Jahr. Schauffelfüße (s. S. 397) können sich schon am zwölften Tag nach der Eiablage umwandeln, Nordamerikanische Ochsenfrösche oft erst nach vierzehn oder sechzehn Monaten; Furchenmolche (s. S. 342) bleiben vier bis fünf Jahre auf der Larvenstufe.

Wie alt werden Lurche?

Die Lebensspanne nach der Umwandlung ist meist wesentlich größer als die Larvenzeit. Vielfach vergeht ein Jahr oder ein erheblich längerer Zeitraum, bis die Geschlechtsreife eintritt; danach richtet sich auch das durchschnittlich erreichbare natürliche Lebensalter. Lurche, die in Aquarien und Terrarien gepflegt werden, haben dort zehn, zwanzig oder noch mehr Jahre überdauert und sterben schließlich durch Altersschwäche. In Freiheit ist die Lebenserwartung meist weitaus geringer; sie beträgt manchmal sogar nur wenige Monate, ohne daß dadurch Nachteile für den Bestand der Art entstehen. Die Jungtiere des Grillenfrosches (*Acris crepitans*), die sich im April oder Mai umwandeln, sind nach Beobachtungen in Texas schon vierzig Tage später erwachsen; sie bilden im Herbst des gleichen Jahres Paarungsgesellschaften und ersetzen ihre Eltern bereits teilweise oder sogar völlig, ohne daß sich der Bestand an Grillenfroschen vermindert. Andere Lurche können auch im Freileben ein beachtenswertes Alter erreichen. So wurden beispielsweise Wurmsalamander nachweislich zehn Jahre alt.

Neotenie

Trotz zahlreicher Anpassungen an das Landleben sind die Lurche keine echten Landwirbeltiere geworden. Eine Anzahl Schwanzlurche bleibt sogar zeit ihres Lebens Larven mit äußeren Kiemen und pflanzt sich auf dieser Entwicklungsstufe fort. Dieses als Neotenie bezeichnete Verhalten kennt man auch von vorweltlichen Lurchen. Manche Schwanzlurche vollziehen eine Teilumwandlung und können selbst durch Behandlung mit dem Wirkstoff der Schilddrüse (Thyroxin), das bei Lurchen die Umwandlung (Metamorphose) bewirkt, nicht zu deren Vollendung gezwungen werden. Zu diesen ständig im Wasser lebenden Schwanzlurchen gehören unter anderen die Riesensalamander, Grottenolme und Furchenmolche; sie haben gewöhnliche funktionsfähige Schilddrüsen. Die Schilddrüse des als Larve geschlechtsreifen Mexikanischen Axolotl dagegen weist eine Unterfunktion auf; verabreicht man diesen Tieren Schilddrüsenwirkstoff oder füttert man sie mit Schilddrüsenstückchen von Schlachttieren oder Schilddrüsen von Olmen, so lassen sie sich künstlich in fertige Molche umwandeln. Sie sehen dann ähnlich wie die ihnen nahe verwandten Tigerquerzahnmolche aus. Auch von einheimischen Schwanzlurchen, insbesondere vom Teichmolch und vom Bergmolch, kennt man diese Form der Neotenie.

Zuweilen liegt die eigentliche Ursache für eine ungenügende Erzeugung von Schilddrüsenwirkstoff daran, daß die Tätigkeit der Hirnanhangdrüse (Hypophyse) gestört ist. Dieses Organ bildet neben zahlreichen anderen Wirkstoffen auch einen, der die Schilddrüsentätigkeit regelt und somit eine Voraussetzung für die Umwandlung darstellt (thyreotropes Hormon). Ein anderer Wirkstoff der Hirnanhangdrüse trägt die Verantwortung für die Ausbildung von Farbstoffen in den Farbstoffzellen. Fallen diese beiden Wirkstoffe gleichzeitig aus, entstehen Weißlinge, die auf der Larvenstufe verharren (neotenische Albinos) wie die weißen Axolotl. Die Neotenie ist in ihrer

Veranlagung erblich und wird beim Axolotl überdeckt vererbt, das haben Kreuzungen zwischen Axolotl und Tigerquerzahnmolch erwiesen. Außerdem können Umweltbedingungen auf die Dauer der Larvenzeit, den Eintritt der Umwandlung oder das Verbleiben im Larvenstadium Einfluß nehmen.

Auch unter den Froschlurche sind manche Arten zu ständigem Wasserleben zurückgekehrt, ohne aber neotenisches zu bleiben und als Larven Fortpflanzungsfähigkeit zu erreichen. Zu diesen ständigen Wasserbewohnern gehören Krallenfrösche, Wabenkröten, einige in den Hochanden lebenden Südfösche, Harlekinfrösche, einige Kröten (Gattung *Pseudobufo*; vgl. Abb. S. 439) und zahlreiche Echte Frösche (Gattung *Rana*; vgl. Abb. S. 378, 400 u. 423). Alle Lurche bewohnen Süßwasser. Nur wenige Arten, darunter als bekannteste die Wechselkröte und einige Echte Frösche, gelegentlich auch Molche wie den Teichmolch, trifft man in brackischem Wasser an. Meeresbewohnende Lurche gibt es nicht.

An vielen Orten treten Lurche überaus zahlreich auf und nehmen als Larven und Erwachsene in den Nahrungsketten natürlicher Landschaften einen wichtigen Platz ein. Auch der Mensch nutzt sie in manchen Gegenden als Nahrung, als Lieferanten von Giften und als Untersuchungsobjekte zum Studium wissenschaftlicher Probleme oder pflegt sie zur Unterhaltung, Belehrung und aus Freude an ihrem Wesen in Aquarien und Terrarien. Zahlreiche Arten wurden in solchen Behältern gezüchtet und offenbarten dabei ihre Lebensgewohnheiten. Wenn auch in Kulturlandschaften die Daseinsmöglichkeiten der Lurche immer stärker eingeengt werden, so erklingen doch die sommerlichen Froschkonzerte erfreulicherweise nach wie vor in den meisten Gegenden unserer Heimat.

Drittes Kapitel

Schwanzlurche und Blindwühlen

Ordnung
Schwanzlurche
von G. E. Freytag



Verbreitungsgebiet der
Schwanzlurche.

Die SCHWANZLURCHE (Ordnung Caudata) sind von eidechsenähnlicher Gestalt; Kopf vom Rumpf abgesetzt; Flanken bei vielen Arten mit senkrechten Furchen, die zu den Rippen in Beziehung stehen (Costalfurchen); vier schwache Gliedmaßen, Armmolche nur mit Vordergliedmaßen. Schwanz bleibt nach der Umwandlung erhalten (daher der Name). GL meist 7 bis 30 cm, einige noch kleiner, Riesensalamander bis 150 cm lang. Manche sehr schlank und langgestreckt, auch aalförmig. Hauptsächlich Bewohner der Nordhalbkugel in Gebieten mit gemäßigttem Klima, in Amerika auch südlich des Äquators. Acht Familien mit etwa vierhundertfünfzig Arten und Unterarten: 1. Winkelzahnmolche (Hynobiidae; s. S. 315), 2. Riesensalamander (Cryptobranchidae; s. S. 319), 3. Querschnitzmolche (Ambystomatidae; s. S. 321), 4. Echte Salamander und Molche (Salamandridae; s. S. 329), 5. Aalmolche (Amphiumidae; s. S. 339), 6. Olme (Proteidae; s. S. 340), 7. Lungenlose Salamander (Plethodontidae; s. S. 342), 8. Armmolche (Sirenidae; s. S. 355).

Die verwandtschaftliche Zusammengehörigkeit der Schwanzlurche wird zum Teil widersprüchlich beurteilt. Wir stellen hier die einzelnen Familien in einer bisher allgemein angewendeten Reihenfolge dar, um dem Leser den Vergleich mit anderen Werken zu erleichtern. Die systematische Übersicht auf den Seiten 485 ff. dagegen zeigt die von Brame in der Liste der Salamander der Welt angegebene Reihenfolge der vier Unterordnungen (Niedere Schwanzlurche, Armmolchähnliche, Salamanderverwandte und Querschnitzmolchverwandte) und ihrer acht Familien; dort werden unter anderem die Querschnitzmolche mit den Lungenlosen Salamandern in einer gemeinsamen Unterordnung vereinigt und die Armmolche an den Anfang der Höheren Schwanzlurche gesetzt.

Von ihren urtümlichen Vorfahren haben sich die heutigen Schwanzlurche verwandtschaftlich weit entfernt. Ihre Merkmale beruhen größtenteils auf Rückbildungen und auf vielfältigen Anpassungen an ihre Lebensweise.

Das Seitenliniensystem dient den im Wasser lebenden Schwanzlurchen als chemischer Fernsinn und auch zur Wahrnehmung von Druckschwankungen. Wasserlarven finden mit Hilfe des Seitenliniensystems Kleinkrebse und andere Nahrungstiere; sie lassen sich im Aquarium selbst durch Schwingungen einer Stimmgabel anlocken. Während des Landlebens bilden sich die Seitenlinienorgane zurück und kehren bei erneutem Wasseraufenthalt wieder.



Anordnung der Seiten-
linienorgane am Kopf des
Aalmolches.

Der Geruchssinn ist ebenfalls gut entwickelt; das Geruchsorgan erfüllt seine Aufgaben sowohl im Wasser als auch auf dem Lande, im letzteren Fall durch Verlängerung der Riechhäutchen über die Schleimschicht der Riechschleimhaut hinaus. Die Augen sind meist klein, bei Höhlenbewohnern sogar weitgehend zurückgebildet. Trommelfell und Paukenhöhle waren bei den ursprünglichen Lurchen vorhanden; sie sind bei den Schwanzlurchen im Zusammenhang mit der verborgenen Lebensweise bedeutungslos geworden und verschwunden. Trotzdem können die Molchlurche hören, wie sich durch Dressur von Larven und Erwachsenen des Feuersalamanders auch in Versuchungen beweisen ließ.

Die Schwanzlurche bevorzugen bergige Gegenden und Gebirgslandschaften mit gemäßigttem, feuchtem Klima. Von hier haben sie sich auch im Tiefland ausgebreitet. Am Lande halten sie sich sehr versteckt. Viele leben im und auf dem Erdboden, vielfach in Wäldern und in unmittelbarer Nähe von Gewässern, an Örtlichkeiten also, an denen die unmittelbare Umgebungstemperatur zehn Grad Celsius häufig nur wenig überschreitet und zwanzig Grad kaum erreicht. Sie besiedeln vor allem Lebensräume, in denen sie dem Daseinskampf mit Kriechtieren und anderen Wirbeltieren höchstens in geringem Maße ausgesetzt sind, aber dennoch genügend Nahrung, vorwiegend Gliederfüßer und Würmer, finden. Larven und Erwachsene, die im Wasser leben, trifft man hauptsächlich in solchen Gewässern, in denen sie keinem ernstesten Wettbewerb durch Fische unterliegen. In Teichen, die von Fischen bewohnt werden, halten sich keine Wassermolche. Einige Arten sind Höhlenbewohner geworden. Unter Landsalamandern gibt es auch baumbewohnende Arten, sogar solche, die auf Bäumen wachsende Bromelien besiedeln. Hände und Füße sind bei diesen Tieren an das Klettern angepaßt, der Schwanz zum Greifen und Festhalten geeignet.

Von Ausnahmen abgesehen, legen die Schwanzlurche Eier. Sie werden außerhalb oder im allgemeinen innerhalb des mütterlichen Körpers befruchtet. Im letzteren Falle setzt das Männchen Samenträger am Boden ab, die aus einem gallertigen Fuß mit der Samenmasse am Oberende bestehen und vom Weibchen aufgenommen werden. Weibchen mit Samentaschen in der Kloake können dort Samenfäden speichern. Die Eier werden im Wasser oder am Lande abgesetzt, bleiben dann sich selbst überlassen oder werden vom Weibchen bewacht, bei manchen Arten, wie den Riesensalamandern und Schlammteufeln, vom Männchen.

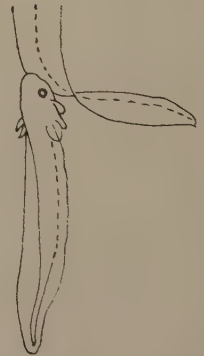
Die Larven sehen Erwachsenen ähnlich. Sie weisen im Ober- und Unterkiefer echte Zähne auf; die Anordnung der Gaumenzähne weicht aber von der bei verwandelten Schwanzlurchen ab. Mit Hilfe häutiger Lippensäume, die sich auch bei erwachsenen Molchen während des Wasserlebens entwickeln, kann die Nahrung durch Saugschnappen erlangt werden: Durch schnelles Öffnen des Mundes entsteht ein Sog, der kleine Nahrungstiere in den Mund schwemmt. Im Wasser lebende Larven tragen straußenfederartige äußere Kiemen jederseits hinten am Kopf. Sie haben häutige Flossensäume ohne Knochenstrahlen am Schwanz, häufig auch auf dem Rücken, und Seitenlinienorgane. Die Jungen, die aus Eiern am Lande schlüpfen, gelangen später als Larven ins Wasser oder wandeln sich innerhalb der Eihüllen um. Man-



Witterungsstellung des Kammmolches im Wasser.

Lebensräume

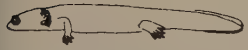
Fortpflanzung und Entwicklung



Junge Larve des Rippenmolches, die sich an einem Wasserpflanzenblatt angeheftet hat.



Kopf einer jungen Rippenmolchlarve mit stäbchenförmigen »Balancer« und Haftorgan, auf der Stirn Farbzellen.



Oben: Tümpellarve des Nordöstlichen Querzahnmolches. Mitte: Bergbachlarve des Pazifischen Riesensalamanders. Unten: Sich am Lande entwickelnde Larve des Van-Dykes-Waldsalamanders.

die werden als Larven oder umgewandelte Jungtiere geboren. Wasserlarven, die geschlechtsreif werden, behalten ihre äußeren Kiemen; bei anderen ständig im Wasser lebenden Schwanzlurchen, wie Riesensalamandern oder Aalmolchen, dagegen ist das nicht der Fall.

Unter den Wasserlarven lassen sich zwei unterschiedliche Anpassungsformen erkennen. Die Larven in Tümpeln und anderen stehenden Gewässern mit geringem Sauerstoffgehalt weisen einen gedrungenen Körperbau, große äußere Kiemen mit zahlreichen Kiemenfransen und hohe Flossensäume am Schwanz und Rücken auf, die der Fortbewegung wie der Hautatmung dienen. Die allerjüngsten Larven nach Verlassen der Eihüllen haben jederseits vor den Kiemen ein stäbchenähnliches Organ, das als Balancer oder Haftorgan bezeichnet wird. Die kolbenförmigen Bildungen haben keine eigenen Muskeln. Sie bewahren die Tiere vor einem Einsinken in den Schlamm und vor einem Umkippen durch Wasserbewegungen. An der Spitze sondern sie eine klebrige Ausscheidung der Zellen ab, mit der sich die Larven anheften können. Die Haftorgane bilden sich zurück, sobald die Vorderbeine ihre Aufgabe übernehmen.

In kühlen, schnellfließenden, sauerstoffreichen Gebirgsbächen lebende Larven dagegen haben eine stromlinienförmige Gestalt, keine Haftorgane, keine Rückenflosse und nur schmale Flossensäume an dem mit kräftigen Muskeln ausgestatteten Schwanz. Außerdem gibt es Larven, die in Bergbächen aufwachsen; sie zeigen die Merkmale der Bewohner von Gebirgsbächen in schwächerer Ausprägung. Wasserlarven erreichen vor der Umwandlung häufig eine beträchtliche Größe, manchmal sogar die der Erwachsenen.

Die Landlarven der Lungenlosen Salamander jedoch sind klein, haben einen kurzen Körper und kurzen Schwanz ohne Flossensäume; sie besitzen zwar Kiemen, aber keine Kiemenfransen. Ihr Dottervorrat ist so groß, daß sie sich zu kleinen Landsalamandern entwickeln, ohne eine Wasserlarvenstufe zu durchlaufen und zusätzliche Nahrung aufzunehmen. Der Übergang erwachsener Schwanzlurche zu ständigem Wasserleben hat sich bei vielen als leicht erkennbare spätere Anpassung herausgebildet.

Die NIEDEREN SCHWANZLURCHE (Unterordnung Cryptobranchoidea) sind die urtümlichsten lebenden Vertreter der Ordnung. Im Unterkiefer bleiben die Knochen Angulare und Praearticulare getrennt (bei allen anderen Schwanzlurchen verschmelzen sie miteinander), dazu weitere altweltliche Merkmale im Gerippe und in der Muskulatur. Äußere Befruchtung der in Gallertsäcken oder Gallertsträngen abgelegten Eier. Kloake nur mit einem Typ von Kloakendrüsen. Zwei Familien: 1. Winkelzahnmolche, 2. Riesensalamander (s. S. 319).

Asiatische Landsalamander mit vollständiger Umwandlung sind die WINKELZAHNMOLCHE (Familie Hynobiidae). Gestalt salamanderähnlich. Erwachsen ohne Larvenzähne und ohne Kiemen. Äußere Erscheinung und Lebensweise sehr einheitlich. Fünf Gattungen, davon die Hauptgattung *Hynobius* im größten Teil des Verbreitungsgebietes beheimatet, die übrigen bewohnen kleinere Gebiete.

Bei den ECHTEN WINKELZAHNMOLCHEN (Gattung *Hynobius*; GL meist 8 bis 18 cm) sind die Zähne am Mundhöhlendach in einer nach hinten zusammen-

Unterordnung

Niedere Schwanzlurche



Geöffneter Mund des Punktierten Winkelzahnmolches.

laufenden V-förmigen Figur angeordnet. Lungen vorhanden. Schwanz nicht länger als Kopf und Rumpf zusammen, seitlich zusammengedrückt. Füße mit vier oder fünf Zehen. Achtzehn Arten, davon zwölf in Japan, stellenweise so häufig, daß sie sogar als Schweinefutter verwendet werden. Darunter:

1. SIBIRISCHER WINKELZAHNMOLCH (*Hynobius keyserlingii*, GL bis 13 cm; Abb. S. 305), dreizehn bis fünfzehn Rippenfurchen, Schwanz im Querschnitt rundlich, zur Spitze hin seitlich zusammengedrückt und oben mit Kiel; Füße mit vier Zehen; helle, meist bronzefarbene Rückenlängsbinde, Flanken dunkler; erreicht als einzige Art der Familie Europa (Gebiet von Gorki und bei Syktywkar), überschreitet als einziger Schwanzlurch 66 Grad nördlicher Breite und kommt bei Werchojansk (Kältepol) vor.
2. KIMURAS WINKELZAHNMOLCH (*Hynobius kimurai*), mit langen Gaumenzahnreihen, kurzem, dickem Schwanz und ebenfalls vier Zehen; braun mit hellen Flecken; Japan (westliches Mittelhondo).
3. FLECHTEN-WINKELZAHNMOLCH (*Hynobius lichenatus*), mit kurzen Zahnreihen am Gaumen; Schwanz dick, ohne Kiel; meist fünf Zehen; graubraun mit hellerer flechtenartiger Zeichnung; Japan (Nordhondo bis Izu und Yamato).
4. PUNKTIERTER WINKELZAHNMOLCH (*Hynobius naevius*, GL 14 cm), mit langen Gaumenzahnreihen, vierzehn Rippenfurchen, kurzem, dickem Schwanz, fünf Zehen; schwarz mit bläulichen Punkten, Flanken heller; Japan (Hondo, Shikoku und Kyushu).
5. NEBEL-WINKELZAHNMOLCH (*Hynobius nebulosus*), mit dreizehn Rippenfurchen, kurzem, dickem Schwanz, fünf Zehen, gelblich, mit dunkler Fleckung und gelber Längslinie über Rücken und Schwanz; Japan (Kiusiu, Siugoku).
6. NÖRDLICHER WINKELZAHNMOLCH (*Hynobius retardatus*, GL 19 cm), mit kurzen Gaumenzahnreihen, elf bis zwölf Rippenfurchen, langem zusammengedrücktem Schwanz; graubraun mit dunkler Seitenbinde; Japan (Hokkaido).

Die Gaumenzähne der SOHLEN-WINKELZAHNMOLCHE (Gattung *Pachypalaminus*) sind wie bei Echten Winkelzahnmolchen angeordnet; Schwanz seitlich stark zusammengedrückt; fünf Zehen, Unterflächen der Hände und Füße bis zu den Finger- und Zehenspitzen mit verhornter Oberhaut. Eine Art: *Pachypalaminus boulengeri*, GL 16 cm, schieferfarben, ohne Flecke; Japan (Yamato, Hondo); in tausend bis fünfzehnhundert Meter Höhe.

Die KRALLENFINGERMOLCHE (Gattung *Onychodactylus*) haben Gaumenzähne in fast gerader Querreihe; keine Lungen; Larven mit krallenähnlichen Bildungen an Fingern und Zehen (erinnern an Krallen mancher Echsen); Krallen bei Erwachsenen nur während der Brunstzeit; Schwanz im Querschnitt rundlich. In und an Gebirgsbächen. Zwei Arten:

1. JAPANISCHER KRALLENFINGERMOLCH (*Onychodactylus japonicus*, GL 16 cm; Abb. S. 305), gelblichbraun mit gezackter Rückenlängsbinde, Flanken cremefarben mit dunklen Flecken. Bergland von Hondo und Shikoku, in über tausend Meter Höhe.
2. KOREANISCHER KRALLENFINGERMOLCH (*Onychodactylus fischeri*), Rückenlängsbinde schwächer ausgeprägt. Korea und Südosten der UdSSR (Ussurigebiet).

Bei den FROSCHZAHNMOLCHEN (Gattung *Ranodon*) ist die Anordnung der Gaumenzähne wie bei einem Frosch in zwei weit voneinander getrennten Gruppen; Lungen weitgehend rückgebildet; Hände und Füße bei Erwachsenen ähnlich wie bei Echten Winkelzahnmolchen, Larven mit Krallen. Drei Arten, darunter: SIBIRISCHER FROSCHZAHNMOLCH (*Ranodon sibiricus*, GL bis 25 cm;



- 1 Kimuras Winkelzahnmolch (*Hynobius kimurai*).
- 2 Punktierter Winkelzahnmolch (*Hynobius naevius*).
- 3 Flechten-Winkelzahnmolch (*Hynobius lichenatus*).



- 1 Nebel-Winkelzahnmolch (*Hynobius nebulosus*).
- 2 Nördlicher Winkelzahnmolch (*Hynobius retardatus*).
- 3 Sohlen-Winkelzahnmolch (*Pachypalaminus boulengeri*).
- 4 Japanischer Krallenfingermolch (*Onychodactylus japonicus*).
- 5 Koreanischer Krallenfingermolch (*Onychodactylus fischeri*).



- 1 Sibirischer Froschzahn-
molch (*Ranodon sibiricus*).
2 Afghanistanischer Ge-
birgsmolch (*Batrachuperus*
mustersi). 3 Sohlengebirgs-
molch (*Batrachuperus pin-*
chonii). 4 Schmidts Ge-
birgsmolch (*Batrachuperus*
karlschmidtii).

Berglandbewohner
und Tieflandformen

Abb. S. 305); Schwanz so lang wie der übrige Körper, seitlich stark zusammen-
gedrückt, oben gekielt; bei alten Tieren Hautverhornungen an Finger- und
Zehenspitzen; olivbraun mit vereinzelten schwarzen Pünktchen, unterseits
heller, ungefleckt. Kleine Gebirgspähe im Ala-Tau-Gebirge, in fünfzehnhun-
dert bis zweieinhalbtausend Meter Höhe.

Genauso sind die Gaumenzähne auch bei den ASIATISCHEN GEBIRGSMOLCHEN
(Gattung *Batrachuperus*) angeordnet; Lungen vorhanden; vier Zehen; Schwanz
seitlich zusammengedrückt. Sechs Arten, davon eine (*Batrachuperus mustersi*)
bei Paghman in Afghanistan, in dreitausend Meter Höhe, die übrigen in
Westchina (Kansu, Kweichow, Sikang, Szechuan, Tsinghai und Tibet), dar-
unter: 1. SOHLENGEBIRGSMOLCH (*Batrachuperus pinchonii*; GL bis über 15 cm;
Abb. S. 305); Unterflächen der Hände und Füße bis zu den Finger- und Zehen-
spitzen, ferner Unterabschnitte der Arme und Beine und Schwanzspitze ver-
hornt; graubräunlich, mit zahlreichen schwärzlichen Flecken, unterseits
heller. Grenzbereich zwischen Szechuan und Sikang. 2. SCHMIDTS GEBIRGS-
MOLCH (*Batrachuperus karlschmidtii*, GL bis über 17 cm), groß, kräftig; keine
Hornsohlen; olivfarben, ohne Tüpfel und Flecke; ebenfalls im Grenzbereich
zwischen Szechuan und Sikang, außerdem Hochplateau von Kangshu in Si-
kang.

Viele dieser Winkelzahnmolche sind Bewohner des Berglandes bis hinauf
ins Hochgebirge um viertausend Meter. Sie besiedeln vor allem Bäche mit
kühlem, oft schnell fließendem Wasser und deren Umgebung. Die Rückbil-
dung der Lungen bei Krallenfingermolchen und Froschzahnmolchen, die Be-
schränkung der Flossensäume auf den Schwanz und die Ausbildung kurzer
Kiemen bei Larven sind als Anpassungen an diesen Lebensraum aufzufassen.
Daß die Larven von Krallenfingermolchen an Fingern und Zehen Krallen ha-
ben, ist zwar nützlich für diese Tiere, aber nicht kennzeichnend für alle
Gebirgsbachbewohner. Verhornungen der Oberhaut an Händen und Füßen sind
bei Winkelzahnmolchen sehr verbreitet, kommen aber auch bei Larven an-
derer Familien vor.

Unter den Echten Winkelzahnmolchen gibt es neben Berglandbewohnern
Tieflandformen wie den NEBEL-WINKELZAHNMOLCH. Der PUNKTIERTE WINKEL-
ZAHNMOLCH dagegen ist eine Gebirgsart, die sich in kleinen Bergbächen fort-
pflanzt. Trotz dieser Unterschiede sind beide Arten nahe miteinander ver-
wandt und lassen sich kreuzen, allerdings bleiben die Mischlinge unfrucht-
bar. Außerdem gibt es zahlreiche andere künstliche Kreuzungen zwischen ver-
schiedenen Arten der Echten Winkelzahnmolche – ähnlich wie bei den Echten
Wassermolchen (s. S. 330).

Fortpflanzung im
Schmelzwasser

Die Fortpflanzung ist von mehreren Arten gut bekannt. Auch bei uns sind
wiederholt Zuchten gelungen; erstmals glückte dies H. Geyer im Jahre 1941,
später auch mit Nachzuchtstieren. Im Freien fällt die Fortpflanzung in das
zeitige Frühjahr, in Höhenlagen in die Zeit der Schneeschmelze. Den ersten
Laich findet man bei Wassertemperaturen von drei bis fünf Grad Celsius,
in sonnenbeschienenen Tümpeln früher als in beschatteten. Selbst vorüber-
gehende Schmelzwassertümpel dienen als Laichstätten, besonders wenn Blät-
ter und Zweigstücke den Boden bedecken. In Tümpeln mit kaltem Quellwas-
ser laichen die Molche auch im Herbst; hier findet man dann im Frühjahr

überwinterte Kiemenlarven zusammen mit frischem Laich. Das Weibchen sucht zunächst nach einem festen Gegenstand, drückt die geöffnete Kloake gegen die ausgewählte Stelle und heftet dabei den Anfang des austretenden Laichsackes an der Unterlage fest. Dann zieht es unter Verkrümmungen und Rückwärtsbewegungen den gesamten Laichsack aus dem Körper heraus. In der Nähe anwesende Männchen stürzen sich sofort mit einem bei diesen Tieren sonst nicht zu beobachtenden Eifer auf das Gelege, legen sich längsseits darauf und drücken mit ihren Hinterbeinen das Weibchen nach hinten weg, wodurch sie die Eiablage wesentlich beschleunigen. Sie reiben den Laichsack heftig mit den Kloakenlippen, winden sich um ihn herum, kneten ihn und bewirken, daß die gleichzeitig abgegebenen Samenfäden zu den Eiern gelangen und sie befruchten. Frische Laichsäcke sind fünf bis sechs Zentimeter lang und zehn bis dreizehn Millimeter dick, nach zwei Stunden sind sie schon auf wenigstens dreiundzwanzig Zentimeter Länge und drei Zentimeter Dicke gequollen, sie enthalten zwanzig bis achtzig oben braune, unten graue Eier von zwei bis drei Millimeter Durchmesser. Nach zwei Wochen ist die Laichzeit schon beendet.

Nach Aquarienbeobachtungen von Thorn scheinen die Männchen des Nebel-Winkelzahnmolches die Laichsäcke zu bewachen und sogar angriffslustig zu verteidigen. Die Keimlinge in den Eiern sind im Gegensatz zu denen anderer Schwanzlurche gerade gestreckt, ihre Entwicklung ist von der Temperatur abhängig. Häufig schlüpfen sie nach etwa drei Wochen. Die Molche sind nach der Umwandlung sechs bis sieben Zentimeter lang. Im Freiland suchen sie später meist nur zur Fortpflanzung Gewässer auf und leben sonst versteckt als Landtiere am Erdboden. Offenbar benötigen sie aber dort mehr Feuchtigkeit als unsere Feuersalamander. Der japanische Forscher Sasaki, dessen Schilderung diese Angaben im wesentlichen entnommen worden sind, beobachtete Nördliche Winkelzahnmolche auch zu anderen Zeiten in Gebirgs- und Waldtümpeln. Außerdem neigt diese Art zur Neotenie (s. S. 311). In den beiden Laichsäcken des Nebel-Winkelzahnmolches zählte Eberhardt nach persönlicher Mitteilung über hundertsechzig Eier. Zu kleine, nicht festgeheftete Laichteile können nicht befruchtet werden, wie Rehberg an einer kurzen Laichschnur mit acht Eiern beobachtete.

Männchen bewachen
die Laichsäcke

Auch SIBIRISCHE FROSCHZAHNMOLCHE erwiesen sich im Aquaterrarium als sehr ausdauernd und lebten bei Hübener sieben bis acht Jahre. Sie überstanden selbst 38 Grad Celsius im Schatten und nahmen andererseits noch bei zwei bis drei Grad Celsius Nahrung auf und verdauten sie. Vor der Geschlechtsreife blieben sie fast gänzlich auf dem Lande, danach vorwiegend im Wasser. Bei Erwachsenen verbreiterte sich der Schwanz zeitweilig auf fünf- und zwanzig Millimeter. Später gaben sie in der Morgen- und Abenddämmerung sowie auch nachts Quaktöne von sich. Ob sich darin eine Brunststimmung kundtat, ist ungewiß, zur Fortpflanzung kam es jedenfalls nicht. Der sowjetische Zoologe Bannikow konnte die Fortpflanzung im Freiland beobachten: Die Männchen kleben ihre Samenträger an die Unterseite von Steinen und anderen ins Wasser hineinragenden Gegenständen. An sie heften die Weibchen ihre Laichsäcke mit je fünf und zwanzig bis fünfzig weißlichen Eiern. Die Männchen bestimmen also den Ort der Laichabgabe. Nach drei Wochen



Laichsack mit Keimlingen von Schmidts Gebirgsmolch.



Junge (GL 28 mm) und erwachsene (GL 80 mm) Larve von Schmidts Gebirgsmolch.



1 Japanischer Riesensalamander (*Andrias japonicus*). 2 Chinesischer Riesensalamander (*Andrias davidianus*).



1 Hellbender (*Cryptobranchus alleganiensis*). 2 Ozark-Hellbender (*Cryptobranchus alleganiensis bishopi*).

schlüpfen die zwanzig Millimeter langen Jungen und vollenden im dritten Jahr bei sechs Zentimeter Größe ihre Umwandlung.

Die ASIATISCHEN GEBIRGSMOLCHE leben in den Gebirgen und Hochebenen Westchinas, teilweise zu mehreren Arten vergesellschaftet, in größerer Zahl in denselben Bächen und Gebirgstümpeln. Der vorwiegend im Wasser anzutreffende SOHLENGEBIRGSMOLCH kommt in fünfzehnhundert bis viertausend Meter Höhe vor. Hier ist auch SCHMIDTS GEBIRGSMOLCH beheimatet. Seine Laichsäcke von zehn Zentimeter Länge und zwei Zentimeter Dicke enthalten sieben bis zwölf Eier; Liu fand sie vom Mai bis Anfang August in den kleinsten Quellsbächen. Die Keimlinge sind quer zur Längsausdehnung des Laichsackes angeordnet. Sie befreien sich durch eine Öffnung in der weichen, kappenartigen Spitze des Laichsackes, die durch die Bewegungen der voll entwickelten fünfzehn Millimeter langen Jungen und das Gewicht der sich verflüssigenden Gallerte entsteht. Die Larven verwandeln sich bei fünfundsiebzig Millimeter Länge. Auf dem Berg Omei gelten diese Molche als heilig; dort gefangene Tiere waren so temperaturempfindlich, daß sie noch während des Abstiegs infolge der zunehmenden Wärme starben.

Die RIESENSALAMANDER (Familie Cryptobranchidae) sind Dauerlarven mit einer Teilumwandlung, bei der sich die Kiemen zurückbilden. Andere Larvenmerkmale dagegen weisen sie zeit ihres Lebens auf. Die Erwachsenen haben — wie alle Schwanzlurchlarven — keine Augenlider und behalten die Larvenbezeichnung. Vor allem zeichnen sich die Riesensalamander durch ihre im Vergleich zu anderen Molchlurchen ungewöhnliche Größe und ihr hohes Körpergewicht aus. So hatte ein hundertfünfzehn Zentimeter langer Salamander das Gewicht von zehneinhalb Kilogramm; Tiere von fünfundachtzig Zentimeter Länge wiegen etwa fünf Kilogramm.

Der Kopf der Riesensalamander ist flach und breit, mit großer Mundspalte und seitlich stehenden winzigen Augen; auch der Körper ist breit und abgeflacht, der Schwanz seitlich zusammengedrückt. Jede Körperseite und Hinterseite der Gliedmaßen mit einem Hautwulst. Schädel ohne Tränenbeine und andere bei Winkelzahnmolchen vorhandene Knochen. Haut überaus glatt und schleimig. Ständige Wasserbewohner, hauptsächlich in Bächen und Flüssen. Äußere Befruchtung der in Laichschnüren abgelegten sechs Millimeter großen Eier; ein Weibchen legt bis sechshundert Eier und wohl auch noch mehr. Männchen treibt Brutpflege. Im Tertiär Eurasiens und Nordamerikas weit verbreitet. Heute zwei Gattungen mit drei Arten: 1. ASIATISCHE RIESENSALAMANDER (*Andrias*); Kiemenlöcher bei Erwachsenen geschlossen, innerlich jederseits zwei Kiemenbögen. JAPANISCHER RIESENSALAMANDER (♂ *Andrias japonicus*; GL bis über 1,5 m; Abb. S. 305), mit großen, unregelmäßig angeordneten Warzen auf Kopf und Kehle. CHINESISCHER RIESENSALAMANDER (♂ *Andrias davidianus*), kleiner, mit kleineren, meist paarigen, teilweise in Reihen angeordneten Warzen auf Kopf und Kehle. 2. HELLBENDER oder SCHLAMMTEUFEL (*Cryptobranchus alleganiensis*; GL höchstens 70 cm) mit zwei Unterarten; Körper noch flacher, offenes Kiemenloch (manchmal nur auf einer Seite), innerlich jederseits vier Kiemenbögen.

Die ASIATISCHEN RIESENSALAMANDER leben am Boden schattiger Bäche mit klarem, schnell fließendem Wasser, die meist nicht breiter als ein paar Meter

sind und niemals zufrieren. Vorwiegend verbergen sie sich unter Felsplatten, in Höhlungen und anderen dunklen Verstecken, in Japan zwischen zweihundert und achthundert Meter Meereshöhe. Kleine und mittlere Tiere finden sich in den Oberläufen mit flachem Wasser, ältere bevorzugen tieferes Wasser und wandern stromab in größere Flüsse. Hauptsächlich sind sie nachts rege. Fische, Frösche, Krebstiere, Regenwürmer und Kerbtiere bilden ihre Nahrung. Sie selbst werden auf verschiedene Weise gefangen, meist mit beköderten Angelhaken. Ihr Fleisch gilt als sehr schmackhaft. Außerdem nutzt man sie in der Volksmedizin. Durch den Fang und auch durch Kulturmaßnahmen gehen ihre Bestände immer mehr zurück, wie man schon vor Jahrzehnten aus Japan berichtet hat. Heute gehören sie bereits zu den gefährdeten Tierarten.



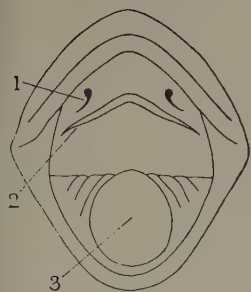
Zucht von Asiatischen
Riesensalamandern
im Zoo von Amsterdam

In Schauaquarien werden die Riesensalamander aber nach wie vor gezeigt und halten dort über ein halbes Jahrhundert aus. Sie sind sehr träge und beeindrucken den Besucher vorwiegend durch ihre außerordentliche Größe und ihre absonderliche Erscheinung. Die Fortpflanzung fällt in die Monate August und September. In Menschenobhut gelang die Zucht bisher nur Kerbert vor etwa siebzig Jahren im Zoo von Amsterdam. Das Weibchen laicht in der Wohnhöhle des Männchens ab. Er nimmt sofort die Befruchtung der Eier vor und vertreibt das Weibchen, das anscheinend gern dem eigenen Laich nachstellt. Nun bewacht der Vater die Eier, bis die drei Zentimeter langen Larven nach acht bis zehn Wochen schlüpfen. Sie haben zu dieser Zeit äußere Kiemen, schon zwei Finger an den Händen, bereits angedeutete Hintergliedmaßen und ähneln anderen Molchlarven. Mit der Umwandlung im dritten Lebensjahr bei zwanzig bis fünfundzwanzig Zentimeter Länge bilden sich die Kiemen zurück; der Körper flacht sich ab, und die Tiere gehen zum Bodenleben über. Sie haben dann atmungstüchtige Lungen und schöpfen in unterschiedlichen Abständen Luft an der Wasseroberfläche.

Auch der HELLBENDER lebt das ganze Jahr über als Einzelgänger im Wasser, gewöhnlich in ziemlich großen Flüssen; dort verbirgt er sich in Verstecken am Boden, die er am Tage kaum verläßt. Er pflanzt sich ebenfalls im Herbst fort, der OZARK-HELLBENDER (*Cryptobranchus alleganiensis bishopi*) bis zu zwei Monate früher als der GEMEINE HELLBENDER (*Cryptobranchus alleganiensis alleganiensis*), was mit den unterschiedlichen Temperaturverhältnissen in den bewohnten Flußsystemen zusammenhängt. Im wärmeren Wasser reifen die Geschlechtszellen schneller heran als im kühleren, deswegen beginnt dort die Fortpflanzungszeit eher. Nun neigt der Hellbender zur Geselligkeit; man sieht jetzt häufig mehrere Salamander dicht beieinander. Das Männchen hält sich in seinem Nest auf, einer Bodenvertiefung unter einem flachen Felsstück oder einem anderen Schutz, dessen Öffnung von der Strömung abgewandt liegt, und nimmt jedes trachtige Weibchen an, das es erreichen kann. Sobald das Weibchen laicht, stößt das Männchen weißliche Wolken von Samenflüssigkeit und einer Absonderung der Kloakendrüsen aus; es wirbelt das Wasser durch seine Bewegungen auf und bringt den Samen auf diese Weise zwischen die Eier. In einem Nest laichen oft mehrere Weibchen.

Der Hellbender

Das Männchen bleibt im Nest und legt sich zwischen oder neben die Eierstränge, den Kopf dem Nestausgang zugewandt, bis die drei Zentimeter gro-



Geöffneter Mund des Tigerquerzahnmolchs (1 Innere Nasenöffnungen, 2 Gaumenzähne, 3 Zunge).

Unterordnungen Höhere Schwanzlurche



1 Fleckenquerzahnmolch (*Ambystoma maculatum*, s. S. 325). 2 Marmorquerzahnmolch (*Ambystoma opacum*, s. S. 325). 3 Pazifischer Riesengerzahnmolch (*Dicamptodon ensatus*).



Männchen des Olymp-Querzahnmolches, Bauchseite (s. S. 322).

ßen Larven nach zehn bis zwölf Wochen schlüpfen. Sie wandeln sich bei etwa zehn Zentimeter Länge um. Die Larvenzeit nimmt nach Smith vermutlich drei Jahre in Anspruch. Unter den umgewandelten Ozark-Hellbendern im Niangua River lassen sich drei Größenklassen unterscheiden, von denen die dritte mindestens sechsjährige Tiere von mehr als dreißig Zentimeter Länge enthält. Mit fünf bis sechs Jahren erreichen sie die Geschlechtsreife. Über fünfunddreißig Zentimeter große Hellbender sind älter. In Menschenobhut haben Hellbender nachweislich ein Alter von neunundzwanzig Jahren erreicht. Die Tiere sind sehr wehrhaft und können heftig beißen; selbst aus dem Wasser herausgenommene Hellbender tun das auf dem Trockenen.

Von den Winkelzahnmolchen und Riesensalamandern lassen sich alle übrigen Molche und Salamander als HÖHERE SCHWANZLURCHE (Unterordnungen Ambystomatoidea, Salamandroidea und Sirenoidea) abgrenzen. Sie zeichnen sich neben anderen Merkmalen durch drei Typen von Kloakendrüssen und innere Befruchtung aus. Nur die verwandtschaftlich bisher nicht sicher einzuordnenden Armmolche (s. S. 355) haben keine Kloakendrüssen.

Die QUERZAHNMOLCHE (Familie Ambystomatidae; GL 8 bis 30 cm) haben fast ausnahmslos einen breiten Kopf, kleine Augen, stark ausgeprägte Rippenfurchen und einen seitlich zusammengedrückten Schwanz. Lungen vorhanden; Erwachsene meist ohne Kiemen. Zunge breit, am Mundhöhlenboden angewachsen, Seitenränder frei. Wirbel vorn und hinten ausgehöhlt. ♂♂ erkennt man gewöhnlich an der geschwollenen Kloake und dem längeren Schwanz. Der deutsche Name für diese Lurchfamilie bezieht sich auf die Anordnung der Gaumenzähne in zusammenhängenden oder unterbrochenen Querreihen am Mundhöhlendach, der amerikanische Name »Maulwurfsalamander« (*Mole salamanders*) dagegen deutet auf ihre Lebensweise hin.

Die Mehrzahl der Arten verbringt den größten Teil des Jahres am Lande verborgen am und im Erdboden und sucht nur zur Paarung und Eiablage für kurze Zeit Gewässer auf. Die meisten Querzahnmolche pflanzen sich im Winter und Frühjahr fort, im Gebirge auch im Sommer. Dann wandern sie oft in Scharen zu Tümpeln, Teichen und Bächen. Sonst sieht man sie nur gelegentlich bei Regenwetter im Freien. Ihre Larven jedoch findet man meist während des ganzen Jahres; je nach ihrer Lebensweise zeigen sie die Merkmale der Tümpel- oder Gebirgsbachbewohner. Sie wandeln sich oft erst nach einem Jahr um; im Norden und im Hochgebirge überwintern sie auch ein zweites Mal. An manchen Stellen wandeln sie sich gar nicht um, sondern pflanzen sich auf der Larvenstufe fort (Neotenie, s. S. 311).

Wir unterscheiden drei Unterfamilien – Riesen-Querzahnmolche (s. unten), Olymp-Querzahnmolche (s. S. 322) und Breitkopf-Querzahnmolche (s. S. 325) – mit vier bis fünf Gattungen und über dreißig Arten, die von Südostalaska und Südlabrador bis zum Südrand der Hochebene von Mexiko verbreitet sind.

Die RIESEN-QUERZAHNMOLCHE (Unterfamilie Dicamptodontinae) haben einen mit Nasen- und Tränenbeinen versehenen Schädel und normale Lungen. Nur eine Art: PAZIFISCHER RIESEN-QUERZAHNMOLCH (*Dicamptodon ensatus*; GL bis 30 cm; Abb. S. 296), kräftig, mit großem Kopf, glatter Haut und nur schwach ausgeprägten Rippenfurchen. Oberseite rötlichbraun mit dunkler

netzartiger Marmorierung. Bewohner der feuchten pazifischen Küstenwälder.

Dieser große Molch lebt in kühlen klaren Bächen und Gebirgsseen und deren nächster Nachbarschaft. Man findet ihn im Wasser oder unter Stubben, Borke, Felsgestein und in anderen Verstecken. Er klettert sogar an Bäumen und im Gebüsch bis über zweieinhalb Meter empor. Selbst bei Tage streift er umher. Da er Stimmbänder besitzt, ist es kaum überraschend, daß man von ihm echte Lautäußerungen vernommen hat; man kann sogar durch ihr »Bellen« auf diese Molche aufmerksam werden. Auch bei Belästigungen vermögen die Tiere Laute von sich zu geben. Die Fortpflanzungszeit fällt in den Frühling. Dann werden die weißen Eier einzeln mit einem Stiel im Wasser an Holz und Steinen angeheftet. Die Larven zeichnen sich durch die schon erwähnten Merkmale der Gebirgsbachbewohner (s. S. 317) aus. Manche erreichen beträchtliche Größe oder bleiben neotenisch (s. S. 311). Größere Tiere haben stets guten Appetit; sie schnappen nach allem, was sie als genießbar ansehen, und lassen sich selbst mit künstlichen Fliegen angeln. Wo gleichzeitig auch Schwanzfrösche vorkommen, bilden deren Quappen einen wesentlichen Anteil an der Nahrung der größeren Larven des Riesen-Querzahnmolches. Erwachsene greifen sogar Schlangen an, wie Freilandbeobachtungen bezeugen.

Bei den OLYMP-QUERZAHNMOLCHEN (Unterfamilie Rhyacotritoninae) hat der Schädel keine Nasenbeine, wohl aber Tränenbeine. Lungen rückgebildet. Nur eine Art (s. Karte S. 326): OLYMP-QUERZAHNMOLCH (*Rhyacotriton olympicus*; GL bis 10 cm; Abb. S. 305). Kopf klein mit auffallend großen, hervortretenden Augen; Körper schlank, Gliedmaßen und Schwanz kurz. Lungen fünf bis sieben Millimeter lang. Hinterrand der Kloake beim Männchen rechtwinkelig ausgezogen. Färbung oben einheitlich schokoladenbraun und unten gelborange (*Rhyacotriton olympicus olympicus*) oder oben olivfarben und unten gelbgrün, dunkel gefleckt: GEFLECKTER OLYMP-QUERZAHNMOLCH (*Rhyacotriton olympicus variegatus*).

Da dieser Molch so auffällig von den übrigen Arten der Familie abweicht, wurde er bei seiner wissenschaftlichen Entdeckung im Jahre 1918 zunächst als ein Angehöriger der asiatischen Froschzahnmolche (s. S. 316) angesehen. Seinen Lebensraum bilden schnellfließende, kühle Gebirgsbäche und Quellen und deren unmittelbare Umgebung, wo dichter Pflanzenwuchs reichlich Schatten spendet und Moose und Farne gedeihen. An seinen Fundorten wurden Wassertemperaturen bis zehn Grad Celsius und Lufttemperaturen bis elf Grad Celsius gemessen. Entsprechend schwankte die Körpertemperatur der Tiere zwischen sechs Grad und 9,6 Grad Celsius. Man trifft diese Molche im und am Wasser an, wo sie auf moosbedeckten Steinen ruhen, ferner in Schlupfwinkeln oder auf der Nahrungssuche. Bei Störungen streben sie eilends ins Wasser, von dem sie sich niemals weit entfernen; sie verschwinden zwischen Geröll und Felsspalten oder schwimmen davon. Diesen Lebensraum teilen sie nur mit wenigen anderen Lurchen wie den Schwanzfröschen und einigen Waldsalamandern; sie sind an ihn so eng angepaßt, daß sie bei der üblichen Aquarienhaltung im Zimmer – im Gegensatz zu dem Pazifischen Riesen-Querzahnmolch – nur kurze Zeit am Leben bleiben. Die Weibchen legen im Frühjahr oder Sommer ein Dutzend großer farbstoffloser Eier an Steinen im

Oben:

Bergmolch (*Triturus alpestris alpestris*, s. S. 330 u. Abb. 333) im Hochzeitskleid. Das Männchen trägt zur Fortpflanzungszeit einen niedrigen, leistenartigen Kamm, der ohne Einschnitt in den oberen Schwanzsaum übergeht.

Mitte:

Weißling (Albino) einer Teichmolchlarve (*Triturus vulgaris vulgaris*, s. S. 331 u. Abb. S. 296 u. 333)

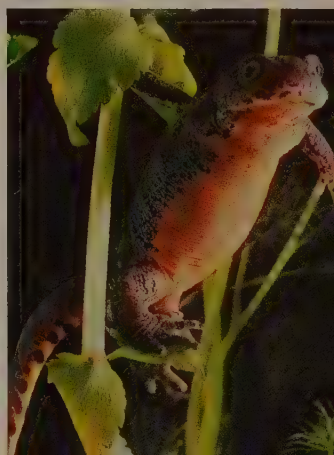
Unten links:

Persischer Kammolch (*Triturus cristatus karelinii*) im Hochzeitskleid. Diese besonders hübsche Unterart bewohnt den Ostteil der Balkanhalbinsel und Kleinasien bis Nordpersien und zum Kaukasus.

Unten rechts:

Bergmolch (*Triturus alpestris alpestris*, s. S. 330 u. Abb. S. 333) bei der Eiablage.

Der abweichende
Olymp-Querzahnmolch





Wasser ab. Die Larven zeigen alle Merkmale von Gebirgsbachbewohnern und erreichen sieben Zentimeter Länge.

Alle übrigen Angehörigen der Familie gehören zu den BREITKOPF-QUERZAHNMOLCHEN (Unterfamilie Ambystomatinae). Am Schädel keine selbständigen Tränenbeine. Hinterhauptregion weist weitgehendere Knochenverschmelzungen auf als bei den übrigen Unterfamilien. Zwei Gattungen:

A: MEXIKANISCHE HOCHLAND-QUERZAHNMOLCHE (Gattung *Rhyacosiredon*): Gaumenzähne behalten nach der Umwandlung nahezu die für Larven kennzeichnende Anordnung. Vier Arten in Bächen und Flüssen am Südrand der mexikanischen Hochebene.

Der Axolotl und seine Verwandten

B: ECHTE QUERZAHNMOLCHE (Gattung *Ambystoma*): Gaumenzähne nach der Umwandlung in der für Erwachsene kennzeichnenden Anordnung. Zahlreiche, zum Teil weitverbreitete und bekannte Arten, die mehrere Verwandtschaftskreise bilden, darunter: 1. FLECKENQUERZAHNMOLCH (*Ambystoma maculatum*; GL 15 bis 23 cm; Abb. S. 305), 2. TIGERQUERZAHNMOLCH (*Ambystoma tigrinum*; GL 19 bis 33 cm; Abb. S. 305), Larven aus pleistozänen Ablagerungen von Kansas sogar vierzig Zentimeter lang; groß und kräftig, mit kleinen Augen, keine Ohrdrüsen, sehr unterschiedlich gefärbt und gezeichnet; im größten Teil des gemäßigten Nordamerika mit Ausnahme des pazifischen Nordwestens in neun Unterarten, darunter: a) ÖSTLICHER TIGERQUERZAHNMOLCH (*Ambystoma tigrinum tigrinum*) mit oliv- oder gelblichbraunen Flecken von unregelmäßiger Gestalt und Anordnung, b) BARREN-TIGERQUERZAHNMOLCH (*Ambystoma tigrinum mavortium*), schwarz mit gelben Flecken und Querbarren, c) MEXIKANISCHER TIGERQUERZAHNMOLCH (*Ambystoma tigrinum velasci*) mit weitgehend zurücktretender gelber Zeichnung, im Zumpangosee und dem stark salzhaltigen, im Sommer austrocknenden Texcocosee nördlich der Stadt Mexiko, d) GRAUER TIGERQUERZAHNMOLCH (*Ambystoma tigrinum diaboli*), helloliv mit verstreuten dunklen Flecken. 3. AXOLOTL (*Ambystoma mexicanum*; GL bis 29 cm; Abb. S. 305), wildlebend nur im Xochimilcosee, zwanzig Kilometer südöstlich der Stadt Mexiko, stets neotenisch, in Menschenobhut neben der dunklen wildfarbenen Form auch Weißlinge; Name aus dem Aztekischen (auf deutsch: »Wassermonstrum«). 4. BRACKWASSER-QUERZAHNMOLCH (*Ambystoma subsalsum*; GL 20 cm), schwärzlichgrau, mit cremefarbenen Flecken, paarig auf dem Rumpf, einzeln auf dem Schwanz, nur in dem Brackwasser enthaltenden Alchichicasee bei Orizaba (Puebla, Mexiko). 5. MAULWURF-QUERZAHNMOLCH (*Ambystoma talpoideum*; GL bis 10 cm), mit auffallend großem Kopf und großen Gliedmaßen, vorwiegend braun bis schwarz mit blauweißen Flecken. 6. MARMORQUERZAHNMOLCH (*Ambystoma opacum*; GL bis 10, höchstens 12 cm; Abb. S. 305). 7. BLAUFLECKEN-QUERZAHNMOLCH (*Ambystoma laterale*, GL bis 13 cm), Gliedmaßen verhältnismäßig kurz, zahlreiche blauweiße Flecke auf dem braunschwarzen Rücken. 8. JEFFERSON-QUERZAHNMOLCH (*Ambystoma jeffersonianum*; GL bis über 20 cm), Gliedmaßen verhältnismäßig länger, Rücken graubraun, Flanken mit blaugrauer flechtenähnlicher Zeichnung.

Im Freiland kommen Mischlinge zwischen Blauflecken- und Jefferson-Querzahnmolch stellenweise häufig vor. Es sind ausschließlich Weibchen; sie haben — was sonst bei Lurchen nicht bekannt ist — drei Sätze von Kernschleifen

Links:
Östlicher Schlammsalamander (*Pseudotriton montanus montanus*, vgl. S. 343)
Rechts, von oben nach unten:
Eschscholtz-Salamander (*Ensatina eschscholtzii eschscholtzii*, s. S. 344 u. Abb. S. 351)
Washington-Salamander (*Plethodon vandykei vandykei*, vgl. S. 344 u. Abb. S. 351)
Roter Wiesensalamander (*Pseudotriton ruber ruber*, s. S. 343 u. Abb. S. 334)
Kamerun-Erdwühle (*Geotrypetes seraphini seraphini*, s. S. 358)

(Chromosomen) in den Zellen statt zwei. Diese Weibchen können sich mit Männchen beider Arten paaren, sind aber weniger fruchtbar als normale; auch ihre Jungen sind wieder sämtlich Weibchen mit drei Chromosomensätzen in den Zellen.

Weitere Arten: 9. LANGZEHEN-QUERZAHNMOLCH (*Ambystoma macrodactylum*; GL bis 13 cm; Abb. S. 305); so veränderlich, daß man fünf Unterarten unterscheiden kann. Zu einem gut abgrenzbaren Verwandtschaftskreis, der auch als selbständige Gattung gewertet werden kann, gehören unter anderem: 10. RINGELQUERZAHNMOLCH (*Ambystoma annulatum*; GL meist nicht über 18 cm; Abb. S. 305). 11. SCHMALKOPF-QUERZAHNMOLCH (*Ambystoma texanum*; GL bis 25 cm); schwärzlich, meist mit grauer, flechtenähnlicher Zeichnung. 12. GENETZTER QUERZAHNMOLCH (*Ambystoma cingulatum*; GL bis 11 cm); mit graufarbener Netz- oder Fleckenzeichnung.

Zu den auffälligsten Besonderheiten im Leben des FLECKENQUERZAHNMOLCHES zählen seine Laichwanderungen. Im zeitigen Frühjahr, begünstigt durch warmen Regen, Temperaturanstieg, Nebel oder bedeckten Himmel, ziehen diese Molche allgemein des Nachts — oft nahezu gleichzeitig und daher dann in großen Scharen — zu Waldtümpeln und anderen Laichplätzen, wo sie sich innerhalb weniger Tage paaren und laichen. Die Weibchen verlassen darauf die Gewässer und kehren in derselben Jahreszeit nicht wieder in den Laichtümpel zurück. Zum Zu- und Abwandern benutzen die Tiere vorwiegend dieselben Wege. Welche Sinneswahrnehmungen ihnen dabei zum Zurechtfinden dienen, ist unbekannt. An der Laichwanderung beteiligen sich auch Weibchen ohne reife Eier, die nicht geschlechtlich tätig sein können. Nach Erfahrungen von Shoop liegt bei diesen und anderen Querzahnmolchen — im Gegensatz beispielsweise zu den Verhältnissen beim Feuersalamander (s. S. 332) — zwischen dem Austreten der legereifen Eier aus den Eierstöcken (Ovulation) und der Eiablage nur ein sehr kurzer Zeitraum. Der Zeitpunkt der Ovulation scheint vom Zustand des Weibchens bestimmt zu werden und von Wanderung, Aufenthalt im Wasser und Liebesspielen unabhängig zu sein. Am Hochzeitstanz beteiligen sich zahlreiche Partner, oft vierzig bis fünfzig oder noch mehr; sie umschwimmen einander, reiben und beschnüffeln sich heftig, so daß bei dem lebhaften Treiben das Wasser zu brodeln scheint. Dieses Spiel dient dazu, die Weibchen so weit zu erregen, daß sie die Samenträger aufnehmen. Die Männchen setzen sie am Boden ab, oft in Gruppen — gleichgültig, ob ein Weibchen gerade dabei ist oder nicht. Häufig übernehmen die Weibchen sogar die aktive Rolle bei den Paarungsspielen.

Zwischen dem Paarungsverhalten und den Saisonzeiten der einzelnen Arten bestehen mancherlei Unterschiede. Der dem Tigerquerzahnmolch ähnliche CHIHUAHUA-QUERZAHNMOLCH (*Ambystoma rosaceum*) paart sich nach Beginn der Sommerregen Mitte Juni bis Mitte Juli. Der MAULWURF-QUERZAHNMOLCH dagegen ist ein Winterlaicher; seine Fortpflanzungszeit fällt in die Monate Dezember bis Februar und dauert im größten Teil des Verbreitungsgebietes ein bis zwei Wochen. Die Laichwanderung wird durch Regenfälle und niedrige Temperatur ausgelöst. Die Molche halten sich am Tage am Tümpelboden versteckt und paaren sich nur bei Dunkelheit. Dabei folgen Männchen und Weibchen einander im Kreise; einen solchen Liebestanz hat



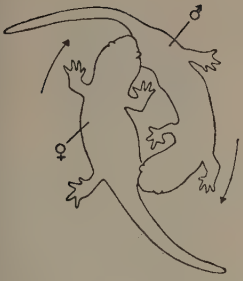
- 1 Nördlicher Olymp-Querzahnmolch (*Rhyacotriton olympicus olympicus*, s. S. 322).
- 2 Gefleckter Olymp-Querzahnmolch (*Rhyacotriton olympicus variegatus*, s. S. 322).
- 3 Tigerquerzahnmolch (*Ambystoma tigrinum*).
- 4 Brackwasser-Querzahnmolch (*Ambystoma subsalsum*).
- 5 Axolotl (*Ambystoma mexicanum*).



- 1 Blauflecken-Querzahnmolch (*Ambystoma laterale*).
- 2 Jefferson-Querzahnmolch (*Ambystoma jeffersonianum*).
- 3 Maulwurf-Querzahnmolch (*Ambystoma talpoideum*).



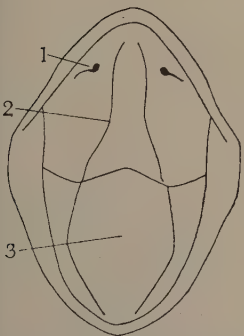
- 1 Langzeihen-Querzahnmolch (*Ambystoma macrodactylum*).
- 2 Ringelquerzahnmolch (*Ambystoma annulatum*).
- 3 Schmalkopf-Querzahnmolch (*Ambystoma texanum*).
- 4 Genetzter Querzahnmolch (*Ambystoma cingulatum*).
- 5 Chihuahua-Querzahnmolch (*Ambystoma rosaceum*).



Maulwurf-Querzahnmolche beim Paarungsspiel:
»Walzer«.



Laichendes Weibchen des
Jefferson-Querzahnmolchs.



Geöffneter Mund des Feuersalamanders (1 Innere Nasenöffnungen, 2 Gaumenzahnreihen, 3 Zunge, s. S. 329).

man treffend »Walzer« genannt. Das Weibchen beachtet nur einen während des Paarungsspiels vom Männchen abgesetzten Samenträger; es verfehlt viele Samenträger, die dann am Boden liegenbleiben. Die Männchen werden anscheinend nicht wie bei den Wassermolchen (s. S. 330) durch Duftstoffe der Weibchen angelockt; die Geschlechter treffen rein zufällig aufeinander. Wie die Paarung, so findet auch die Ablage der bis vierhundert Stück zählenden Eier in kleinen Trauben meist zur Nachtzeit statt; sie erstreckt sich über wenige Nächte. Shoop beobachtete, daß zwei Weibchen fünfzehn und zweiundzwanzig Minuten benötigten, um siebzehn und achtzehn Eier abzusetzen, bevor sie zum Grunde zurückkehrten und dann dort länger als eine Stunde bewegungslos verharreten.

Der MARMORQUERZAHNMOLCH paart sich im Herbst in ähnlicher Weise wie der Maulwurf-Querzahnmolch, jedoch als einzige Art der Familie auf dem Lande am Boden von noch leeren Tümpeln und Bodensenken, an Ufern von Sümpfen und ähnlichen Stellen. Dort setzen die Weibchen ihre Eier ab. Die Jungen bleiben so lange in den Eihüllen, bis sie durch Herbst- oder Winterregen oder steigenden Wasserspiegel überflutet werden. Dann schlüpfen sie und entwickeln sich wie andere Tümpellarven weiter. Die Männchen des JEFFERSON-QUERZAHNMOLCHES, des BLAUFLECKEN- und des LANGZEHEN-QUERZAHNMOLCHES umklammern die Weibchen mit den Armen von oben her in den Achseln. Zum Absetzen der Samenträger steigen sie ab.

Die Zahl der von einem Weibchen abgesetzten Eier ist bei den verschiedenen Arten und auch bei den Einzeltieren außerordentlich unterschiedlich. Selten liegen darüber genaue Angaben vor. Oft kennt man die Größe einer Laichmasse, weiß aber nicht, wie viele solcher Ballen ein Weibchen in einer Saison ablegt. Vier Weibchen des Jefferson-Querzahnmolches legten in vierundzwanzig Stunden jedes zwischen 166 und 286 Eier. Die Laichballen des Fleckenquerzahnmolches können ebensogroß sein. Ein weißes Axolotlweibchen legte nach genauen Zählungen von Benl in knapp vier Jahren in fünfundzwanzig Laichakten nicht weniger als 8630 Eier, ein anderes bei Schütte in einem Jahre 3574 Eier. Für wildlebende Weibchen in Mexiko werden jedoch nur etwa vierhundert Eier genannt. Die Gelege des Marmorquerzahnmolches umfassen fünfundzwanzig bis gegen dreihundert Eier; bei dieser Art bleibt das Weibchen bei dem Laich, bis die Jungen schlüpfen.

Auch die Entwicklungszeit der Keimlinge innerhalb der Eihüllen zeigt Unterschiede. Sie kann im Freiland etwa drei bis acht Wochen dauern und durch höhere Temperaturen beschleunigt oder durch niedrigere verlangsamt werden. Zu niedrige oder zu hohe Umgebungstemperaturen bedingen allerdings Schädigungen. Bei nur plus drei Grad Celsius entwickeln sich die Eier des Jefferson- und des Fleckenquerzahnmolches nicht mehr. Deshalb bestimmen die nächtlichen Tiefsttemperaturen während der Laichzeit durch ihren Einfluß auf die gewöhnliche Entwicklung der Eier dieser Lurche deren nördliche Verbreitungsgrenze. Die Erwachsenen vertragen tiefere Temperaturen als die Keimlinge.

In den Gallerthüllen des vom Fleckenquerzahnmolch abgelegten Laiches beobachtet man zuweilen grüne Algen (*Oophila amblystomatis*). Keimlinge solcher Eier zeigen eine geringere Sterblichkeit, schlüpfen früher und wach-

sen schneller als die Keimlinge aus algenfreiem Laich. Wachstumsfaktoren, die von den Algen in geringer Menge erzeugt werden, scheinen dabei im Spiele zu sein. Die geschlüpften Larven haben bereits Kiemen, Haftfäden und lange Vorderbein-Anlagen. Sie verwandeln sich im August oder September bei vierzig bis fünfundsiebzig Millimeter Länge und sind im übernächsten Frühjahr geschlechtsreif.

Die meisten Arten, wie Maulwurf-, Marmor- oder Fleckenquerzahnmolch, machen eine Umwandlung durch. Vom Tigerquerzahnmolch kennt man Fundorte, an denen einzelne oder die Mehrzahl der Tiere Larven bleiben und sich als Larven fortpflanzen. Sie wachsen erheblich schneller und laichen bereits, wenn normale Molche gerade bereit sind, sich umzuwandeln, wie Freilandbeobachtungen zum Beispiel bei Emid in Oklahoma bestätigen. Bersetzt man Teiche, die von neotenischen Querzahnmolchen bewohnt sind, mit Fischen, so verschwinden die neotenischen Molche, und nur die verwandelten können überleben. So kamen im Emeraldsee in Tennessee Nebel-Tigerquerzahnmolche (*Ambystoma tigrinum nebulosum*) zahlreich neotenisch vor, bis hier Forellen eingesetzt worden waren.

Der Axolotl bleibt stets Larve und ist im Freiland offenbar noch niemals als Vollmolch gefunden worden. Im Aquarium beobachtet man gelegentlich eine plötzliche Umwandlung. Die Veranlagung zur Neotenie ist erblich, die Ausprägung vielfach durch Umweltbedingungen beeinflusbar. In Gefangenschaftskreuzungen mit Barren-Tigerquerzahnmolchen erwies sich die Axolotl-Neotenie nach den Beobachtungen von Geyer und mir als rezessiv. Beide Arten sind einander so nahe verwandt, daß sich Mischlinge völlig normal entwickeln. Axolotl lassen sich durch Verabreichung von Schilddrüsensubstanz oder einem Stoff mit entsprechender Wirkung künstlich umwandeln. Auch solche Tiere können sich fortpflanzen. Ihre Jungen entwickeln sich wie normale Axolotl und bleiben Kiemenlarven. Offenbar leben Axolotl so lange wie andere Molche; sie erreichen nachweislich ein Alter von fünfundzwanzig Jahren.

Die Entdeckungsgeschichte des BRACKWASSER-QUERZAHNMOLCHES wirft ein weiteres Licht auf die Anpassungen dieser Lurche. Die beiden bekannten amerikanischen Kriechtierforscher und Lurchforscher H. M. Smith und E. H. Taylor hielten sich bereits 1932 am Alchichicasee auf, wo diese Art vorkommt; sie suchten jedoch dort nicht nach Molchen, weil sie meinten, daß in dem dortigen Brackwasser keine leben könnten. Statt ihrer entdeckte D. McH. Forbes im Jahre 1939 diesen Querzahnmolch; er wußte nicht, daß Lurche im allgemeinen kein Salzwasser vertragen können. Danach fand auch Taylor unter Führung von Forbes diese Tiere und beschrieb sie wissenschaftlich. Umgewandelte und neotenische Molche kommen dort nebeneinander vor.

Das an den Unkenreflex (s. S. 299) erinnernde Abwehrverhalten kennt man auch von Querzahnmolchen. Rand beobachtete, daß stark gereizte junge und halberwachsene Jefferson-Querzahnmolche eine ähnliche Haltung einnahmen, wie sie vom Brillensalamander (s. S. 336) beschrieben worden ist. Dabei schieden die Drüsen auf dem Schwanz, aber nicht die auf dem Körper, einen klebrigen, weißen Stoff aus. Erwachsene zeigten dieses Verhalten nicht. Bei



1 Spanischer Rippenmolch (*Pleurodeles waltli*). 2 Poirer'scher Rippenmolch (*Pleurodeles poireti*).



1 Geknöpfter Krokodilmolch (*Tylototriton verrucosus*). 2 Japanischer Krokodilmolch (*Tylototriton andersoni*).



Gesamtverbreitung des Feuersalamanders (*Salamandra atra*).



Tigerquerzahnmolchen mit ihrem schwarz-gelben Zeichnungsmuster entsteht durch dieses Abwehrverhalten ein so eindrucksvolles Bild, daß dadurch wohl ein Angreifer abgeschreckt oder vorübergehend eingeschüchtert werden kann.

Die ECHTEN SALAMANDER und MOLCHE (Familie Salamandridae) lassen sich an der Anordnung der Gaumenzähne erkennen, die nach der Umwandlung am Mundhöhlendach jederseits des Keilbeins (Os parasphenoideum) eine sich auf den Fortsätzen der Gaumenbeine weit nach hinten erstreckende, häufig S-förmig geschwungene Reihe bilden (s. Abb. S. 327). GL 5 bis 30 cm; Schwanz im Querschnitt bei Landsalamandern rundlich, bei Wassermolchen seitlich zusammengedrückt. Haut rauh oder glatt, nicht schleimig wie bei vielen anderen Schwanzlurchen. Rippenfurchen undeutlich. Lungen vorhanden. Wirbel hinten ausgehöhlt. Entwicklung fast immer mit Umwandlung. Fünfzehn Gattungen mit etwa neunzig Arten und Unterarten in Europa, Nordafrika, Ostasien, Kleinasien, Nordamerika.

Durch Rippen mit scharfer Spitze sind die RIPPENMOLCHE (Gattung *Pleurodeles*) gekennzeichnet. ♂ zur Brunstzeit mit verdicktem Oberarm, Brunstschwielen an der Innenseite der Arme und Hände, etwas geschwollener Kloake, Schwanz hinter der Kloake ohne Einbuchtung; Kloake beim ♀ flach. Eier klein, mit großen Gallerthüllen; Keimlinge gestreckt, mit Haftorganen. Larven sind Tümpelbewohner. 1. SPANISCHER RIPPENMOLCH (*Pleurodeles waltl*; GL bis 30 cm, meist wesentlich kleiner; Abb. S. 306); Rippenspitzen dringen zuweilen durch die Körperhaut nach außen; in stehenden Gewässern, außerhalb der Paarungszeit und bei Trockenheit auch am Lande; in Menschenobhut bleiben die Erwachsenen im Wasser. 2. POIRETSCHER RIPPENMOLCH (*Pleurodeles poireti*; GL meist nur bis 16 cm); schlank, am Rumpf keine Rippenflecke, Rippenenden durchbohren nicht die Haut.

Die KROKODILMOLCHE (Gattung *Tylototriton*) haben eine rauhe Haut; Gestalt gedrungen, Kopf breit, Flanken mit einer bis zwei Reihen großer Drüsen, Schwanz seitlich zusammengedrückt; Kloake des Männchens zur Paarungszeit nur schwach geschwollen. Vorwiegend landbewohnende Gebirgsbewohner, fossil auch in Europa weit verbreitet; heute sechs Arten in Ostasien, darunter 1. GEKNÖPFTER KROKODILMOLCH (*Tylototriton verrucosus*; GL bis gegen 20 cm; Abb. S. 306). 2. JAPANISCHER KROKODILMOLCH (*Tylototriton andersoni*; GL bis 16 cm; Abb. S. 306).

Landbewohner sind die FEUER- und ALPENSALAMANDER (Gattung *Salamandra*); die Larven leben beim Feuersalamander frei im Wasser. Zwei Arten: 1. FEUERSALAMANDER (*Salamandra salamandra*; GL in Deutschland bis 19 cm, im Südosten bis 32 cm; Abb. S. 306); oberseits glänzend schwarz mit gelben oder orangeroten Flecken und Streifen, sehr selten völlig schwarz; meist larvengebärend; manche bringen umgewandelte Jungsalamander zur Welt; bis achtzehnhundert Meter hoch, meist jedoch in tieferen Lagen. Elf Unterarten, hauptsächlich nach Körperproportionen und Farbkleidmerkmalen unterschieden, davon in Deutschland: a) GEFLECKTER FEUERSALAMANDER (*Salamandra salamandra salamandra*; Abb. S. 306) mit unregelmäßig verteilten gelben Flecken auf dem Rücken, b) FLECKENSTREIFIGER FEUERSALAMANDER (*Salamandra salamandra terrestris*; Abb. S. 296) mit zwei zusammenhängenden oder unterbrochenen Längsbinden auf dem Rücken. 2. ALPENSALAMANDER (*Sala-*

- 1 Gefleckter Feuersalamander (*Salamandra salamandra salamandra*).
- 2 Fleckenstreifiger Feuersalamander (*Salamandra terrestris*).



- 1 Alpensalamander (*Salamandra atra*).
- 2 Lycischer Salamander (*Mertensiella luschani*).
- 3 Ägäischer Salamander (*Mertensiella luschani helverseni*).
- 4 Kaukasus-Salamander (*Mertensiella caucasica*).
- 5 Goldstreifen-Salamander (*Chionoglossa lusitanica*).
- 6 Brillensalamander (*Salamandrina terdigitata*).
- 7 Dunkler Schlanksalamander (*Mertensiella luschani atifl*).



- 1 Bergmolch (*Triturus alpestris*, s. S. 330).
- 2 Italienischer Bergmolch (*Triturus apuanus apuanus*).
- 3 Bandmolch (*Triturus vittatus*).
- 4 Boscas Wassermolch (*Triturus boscai*).

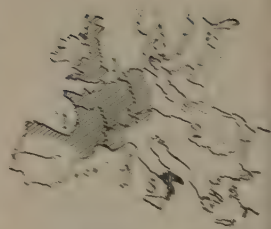
mandra atra; GL bis 16 cm; Abb. S. 296 u. S. 306]; zierlicher, meist wesentlich kleiner; Weibchen gebiert jeweils zwei umgewandelte Jungsalamander. Meist zwischen siebenhundert und dreitausend Meter Höhe.

Die SCHLANKSALAMANDER (Gattung *Mertensiella*; GL bis 20 cm; s. Karte S. 329) haben eine glatte Haut und einen im Querschnitt rundlichen Schwanz; Männchen mit spornähnlichem Höcker über der Schwanzwurzel und mit Oberarmwülsten. Weibchen legt Eier; Larven im Wasser, sonst am Lande lebend. Zwei Arten: 1. KLEINASIATISCHER SALAMANDER (*Mertensiella luschani*); Schwanz so lang wie der übrige Körper; gelb bis orangerötlich mit lackglänzenden schwarzbraunen Flecken; die helle Grundfarbe kann weitgehend zurücktreteten. Eine Unterart, der ÄGÄISCHE SALAMANDER (*Mertensiella luschani helverseni*), erreicht auf Karpathos und Nachbarinseln (Ägäisches Meer) Europa. 2. KAVKASUS-SALAMANDER (*Mertensiella caucasica*; GL bis 20 cm; Abb. S. 306); Schwanz viel länger als Kopf und Rumpf zusammen, ♂ ab 13 cm Gesamtlänge mit Schwanzhöcker.

Eine Zunge mit einem langen, vorschnellbaren Stiel, der in eine Scheide zurückgezogen werden kann, haben die SCHEIDENZÜNGLER (Gattung *Chioglossa*). Lungen rückgebildet: ♂ mit Oberarmwülsten; ♀ legt Eier im fließenden Wasser ab. Nur eine Art: GOLDSTREIFENSALAMANDER (*Chioglossa lusitanica*; GL bis 16 cm; Abb. S. 306, Karte S. 329).

Stets mager wirken die BRILLENSALAMANDER (Gattung *Salamandrina*) durch die deutlich hervortretenden Rippen und Wirbelknochen; Haut körnig; Augen vorgewölbt; Hals abgesetzt; ohne Ohrdrüsen; an den Füßen nur vier Zehen; Schwanz lang und niedrig; Lungen rückgebildet. Nur eine Art: BRILLENSALAMANDER (*Salamandrina terdigitata*; GL 10 cm; Abb. S. 306, Karte S. 329) mit brillenähnlicher Zeichnung auf der Kopfoberseite; Landtiere, nur ♀ begibt sich zum Absetzen der Eier in kleinen Trauben in langsam fließendes Wasser; bei Hitze »Sommerschlaf«.

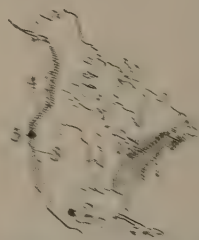
Bei den ECHTEN WASSERMOLCHEN (Gattung *Triturus*; s. Karte S. 329) ist der Schwanz seitlich zusammengedrückt, körperlang oder etwas länger, zur Paarungszeit mehr oder weniger breit gesäumt; ♂♂ bei manchen Arten dann mit häutigem Rückenkamm (ohne Knochenstrahlen), mit Seitenwülsten auf dem Rumpf und Hautsäumen an Zehen und Fersen, kugelförmiger Kloake, dahinter an der unteren Schwanzkante mit einer Einbuchtung; Kloake des ♀ zur Brunstzeit scheiben- oder kegelförmig. Hochzeitsfärbung bei ♂ und ♀ verschieden; junge Larven mäßig schlank, mit fleckenloser Seitenzone. Neun Arten: 1. KAMMOLCH (*Triturus cristatus*; GL bis 18 cm), Haut meist warzig oder körnig; vier Unterarten, die sich neben anderen Merkmalen hauptsächlich durch unterschiedliche Körperproportionen abgrenzen lassen; in Deutschland der TYPISCHE KAMMOLCH (*Triturus cristatus cristatus*; Abb. S. 333); der DONAUKAMMOLCH (*Triturus cristatus dobrogicus*) ist sehr schlank und gestreckt; die beiden anderen Unterarten haben eine gedrungenere Gestalt als der einheimische Kammolch. 2. MARMORMOLCH (*Triturus marmoratus*; GL bis 16 cm; Abb. S. 333). 3. BERGMOLCH (*Triturus alpestris*; GL bis 11 cm; vgl. Abb. S. 333); ♂ kleiner als ♀; Haut glatt oder feinkörnig; neben der einheimischen Unterart (*Triturus alpestris alpestris*; Abb. S. 323 u. 333) unterscheidet man sechs weitere; besonders farbenprächtig im Hochzeitskleid



1 Fadenmolch (*Triturus helveticus*). 2 Karpatenmolch (*Triturus montandoni*). 3 Italienischer Wassermolch (*Triturus italicus*).



Salamanderartiger Bergmolch (Gattung *Neureutheria*).



1 Rotfleckmolch (*Notophthalmus viridescens*, s. S. 331). 2 Kallert's Wassermolch (*Notophthalmus kallerti*). 3 Kalifornischer Molch (*Taricha torosa*, s. S. 332). 4 Rauhhäutiger Molch (*Taricha granulosa*). 5 Rotbauchmolch (*Taricha rivularis*).



1. Pyrenäen-Gebirgsmolch (*Euproctus asper*). 2. Korsischer Gebirgsmolch (*Euproctus montanus*). 3. Sardinischer Gebirgsmolch (*Euproctus platycephalus*).



Männchen des Sardinischen Gebirgsmolches. Bauchseite, mit Sporn am Hinterbein (s. S. 332).

ist das Männchen des ITALIENISCHEN BERGMOLCHES (*Triturus alpestris apuanus*) von Genua; vorwiegend Gebirgsbewohner, im Norddeutschen Tiefland selten, im osteuropäischen Tiefland nicht vorkommend. 4. BANDMOLCH (*Triturus vittatus*; GL bis 16 cm); Männchen im Hochzeitskleid – besonders die des OPHRYTISCHEN BANDMOLCHES (*Triturus vittatus ophryticus*; Abb. S. 333) – sind die prächtigsten Wassermolche, die man kennt. 5. TEICHMOLCH (*Triturus vulgaris*; GL bis 11 cm; ♀ bis über 9 cm; vgl. Abb. S. 333); Haut während des Wasserlebens glatt, sonst feinkörnig; vor allem nach Merkmalen der Hochzeitstracht des Männchens werden neun Unterarten unterschieden, davon in Deutschland nur der TYPISCHE TEICHMOLCH (*Triturus vulgaris vulgaris*; Abb. S. 296, 323 u. 333), mit hohem Rückenkehl, bevorzugt warme stehende Gewässer des Tieflandes, tritt im Gebirge zurück. 6. FADENMOLCH (*Triturus helveticus*; GL ♀ bis über 9 cm, ♂ kaum 8 cm; vgl. Abb. S. 333). 7. KARPATENMOLCH (*Triturus montandoni*; GL ♀ bis 10 cm, ♂ kleiner als ♀; Abb. S. 333); ohne Rückenkehl, mit niedrigen Schwanzsäumen und sehr kurzem Endfaden am Schwanz; Färbung grünlich bis bräunlich, dunkel gefleckt. 8. BOSCAS WASSERMOLCH (*Triturus boscai*). 9. ITALIENISCHER WASSERMOLCH (*Triturus italicus*; GL bis 8 cm, ♂ kleiner als ♀), ohne Rückenkehl, aber mit stark abgehobenen Seitenkanten auf dem Rumpf. Schwanzende breit gerundet, mit kurzem Endfaden; Färbung olivgrün bis braun mit dunklen Flecken.

Ausgeprägte, selbst lappenförmige Ohrdrüsenwülste kommen bei OSTASIATISCHEN WASSERMOLCHEN (Gattung *Cynops*) vor; ♂ ohne Rückenkehl, Schwanz oft erhöht, aber ohne breite Säume, zuweilen blau bereift, sonst Färbung der Geschlechter nicht verschieden; Eier verhältnismäßig groß, junge Larven gedrungen, dunkel gefärbt. Drei Arten, darunter: 1. FEUERBAUCHMOLCH (*Cynops pyrrhogaster*; GL bis 14 cm, ♂ kleiner; vgl. Abb. S. 333); mit Halsdrüsen, Ohrdrüsen meist stark entwickelt; Bauch rötlich. 2. SCHWERTSCHWANZMOLCH (*Cynops ensicauda*; GL bis 16 cm); ♂ mit schwächer ausgebildeten Ohrdrüsen, keine oder schwach entwickelte Halsdrüsen; Oberseite vielfach mit gelblich-grünlichen Tupfen, Bauch gelblich.

Der WOLTERSTORFF-MOLCH (*Hypselotriton wolterstorffi*; GL 16 cm), ist die einzige Art seiner Gattung; Körper hoch, Färbung ähnlich dem Feuerbauchmolch.

Eine rauhe, warzige Haut haben die WARZENMOLCHE (Gattung *Paramesotriton*); Rumpf mit Seitenkanten; ♂ zur Brunstzeit ohne Rückenkehl, Schwanz mit Seitenbinde; Bewohner von Fließgewässern. Drei Arten, darunter: NORDVIETNAMESESISCHER WARZENMOLCH (*Paramesotriton deloustali*; GL bis über 20 cm; Abb. S. 333).

Bei den SALAMANDERARTIGEN BERGMOLCHEN (Gattung *Neurergus*; GL bis 20 cm) ist der Rumpf walzenförmig und der Schwanz länger als der übrige Körper; ♂ zur Paarungszeit mit kugelförmiger Kloake, untere Schwanzkante dahinter ohne Einbuchtung; Eier groß, Larven langschwänzig. Drei Arten, darunter: URMIA-MOLCH (*Neurergus crocatus*).

Unseren Echten Wassermolchen ähneln die OSTAMERIKANISCHEN WASSERMOLCHE (Gattung *Notophthalmus*; GL bis 12 cm; s. Karte S. 330); ♂ zur Brunst mit dunklen Schwielen an der Innenseite der Hinterbeine, kugelför-

miger Kloake und hohem Schwanz, untere Schwanzkante mit Einbuchtung hinter der Kloake. Vier Arten, darunter: 1. GRÜNLICHER WASSERMOLCH (*Notophthalmus viridescens*) mit drei Unterarten, so dem ROTFLECKENMOLCH (*Notophthalmus viridescens viridescens*; GL bis 10 cm); mit roten Flecken in veränderlicher Zahl und Anordnung, Wassertracht meist olivgrün, Bauch gelb mit kleinen schwarzen Flecken. 2. KALLERTS MOLCH (*Notophthalmus kallerti*; GL 11 cm); Rücken ohne rote Flecken, mit gelben Tüpfeln.

Der Schwanz der WESTAMERIKANISCHEN WASSERMOLCHE (Gattung *Taricha*; s. Karte S. 330) ist oft erheblich länger als der übrige Körper, beim Männchen ohne Einbuchtung hinter der Kloake; Färbung oben braun bis schwarz, unten gelb bis rot; Eier, Keimlinge und Haut der Erwachsenen enthalten ein starkes Gift (Tarichatoxin, identisch mit dem Tetrodotoxin der Kugelfische), das seine Giftwirkung in elf Monaten nicht verliert und in größeren Dosen selbst für Artgenossen gefährlich ist; drei Arten: KALIFORNISCHER MOLCH (*Taricha torosa*; GL bis 20 cm; Abb. S. 307). 2. RAUHHÄUTIGER MOLCH (*Taricha granulosa*; GL bis 19 cm). 3. ROTBAUCHMOLCH (*Taricha rivularis*; GL bis 18 cm).

Der CHINESISCHE KURZFUSSMOLCH (*Pachytriton brevipes*; GL bis 25 cm) ist die einzige Art seiner Gattung, ein glatthäutiger Gebirgsbewohner mit vollständiger Umwandlung; Larven und Erwachsene ständig im Wasser; legen große dotterreiche Eier; Larven schlank, langgestreckt.

Einen seitlich zusammengedrückten Greifschwanz haben die EUROPÄISCHEN GEBIRGSMOLCHE (Gattung *Euproctus*; vgl. Abb. S. 333); Kopf flach, ♂ mit spornähnlicher Verbreiterung der Unterschenkel; Eier groß, Anzahl gering, Ablage meist einzeln an der Unterseite von Steinen im Wasser; Larven ohne Haftorgane und meist völlig ohne Rückensaum; Verwandlung nach einem Jahr, aber auch wesentlich später (im dritten Sommer: Estibère, Pyrenäen, in 2300 m Höhe). Drei vorzugsweise an das Leben in kalten Gebirgsbächen und Hochgebirgsseen angepasste Arten, Landaufenthalt ähnlich wie Feuersalamander: 1. SARDINISCHER GEBIRGSMOLCH oder HECHTKOPF-GEBIRGSMOLCH (*Euproctus platycephalus*; GL 14 cm); Schwanz seitlich stark zusammengedrückt; Färbung braun. 2. KORSISCHER GEBIRGSMOLCH (*Euproctus montanus*; GL 10 cm); ohne Lungen; Färbung braun bis grünlich. 3. PYRENÄEN-GEBIRGSMOLCH (*Euproctus asper*; GL bis 17 cm; Abb. S. 333), Finger und Zehen der Larven mit Hornspitzen (s. Abb. u. Karte S. 331).

Der FEUERSALAMANDER, der größte, auffälligste und bekannteste Schwanzlurch unserer Heimat, gehört zu einer Verwandtschaftsgruppe dieser Familie, die neben den anderen aufgezählten Salamandergattungen auch Rippenmolche und Krokodilmolche umschließt. Die sprachliche Unterscheidung zwischen Wassermolchen und Salamandern bezieht sich nur auf die Lebensweise und bringt keine verwandtschaftlichen Abgrenzungen zum Ausdruck. Deutlichere Hinweise auf verwandtschaftliche Zusammengehörigkeit ergeben sich aus körperbaulichen Merkmalen und Ähnlichkeiten im Paarungsverhalten, das diese Familie in ganz besonderer Mannigfaltigkeit hervorgebracht hat.

Das Feuersalamandermännchen in Hochzeitsstimmung verfolgt jeden sich bewegendenden Salamander. Es nimmt das Weibchen durch Geruch und mit

1. Marmormolch (*Triturus marmoratus marmoratus*, s. S. 330)
2. Typischer Teichmolch (*Triturus vulgaris vulgaris*, s. S. 331 u. Abb. S. 296 u. 323)
3. Fadenmolch (*Triturus helveticus helveticus*, s. S. 331 u. Abb. S. 296)
4. Typischer Kammolch (*Triturus cristatus cristatus*, s. S. 330)
5. Ophrytischer Bandmolch (*Triturus vittatus ophryticus*, s. S. 331)
6. Typischer Bergmolch (*Triturus alpestris alpestris*, s. S. 330 u. Abb. S. 323)
7. Karpatenmolch (*Triturus montandoni*, s. S. 331)
8. Feuerbauchmolch (*Cynops pyrrhogaster pyrrhogaster*, s. S. 331)
9. Nordvietnamesischer Warzenmolch (*Paramesotriton deloustali*, s. S. 331)
10. Pyrenäen-Gebirgsmolch (*Euproctus asper*, s. S. 332)

Der Feuersalamander





1. Brauner Bachsalamander
(*Desmognathus fuscus*
fuscus, s. S. 343)
2. Vierzehensalamander
(*Hemidactylium scutatum*,
s. S. 344)
3. Zwergbachsalamander
(*Desmognathus wrighti*,
s. S. 343)
4. Roter Wiesensalamander
(*Pseudotriton ruber*
ruber, s. S. 343 u. Abb.
S. 324)
5. Langschwänziger Gelb-
salamander (*Eurycea lon-
gicauda longicauda*,
s. S. 344)
6. Hubrichts Schleichen-
salamander (*Phaeognathus*
hubrichti, s. S. 343)
7. Streifensalamander
(*Stereochilus marginatus*,
s. S. 343)
8. Porphyrsalamander
(*Gyrinophilus porphyriti-
cus porphyriticus*, vgl.
S. 343)
- 9a. Erwachsenes Tier,
9b. Larve des Grotten-
salamanders (*Typhlotriton*
spelaeus, s. S. 344)
10. Tennessee-Höhlensala-
mänder (*Gyrinophilus*
palleucus palleucus,
vgl. S. 343)
11. Blindsalamander
(*Haideotriton wallacei*,
s. S. 344)
12. Rathbunscher Brun-
nenmolch (*Typhlomolge*
rathbuni, s. S. 344)

Der lebendgebärende Alpensalamander

dem Gesichtssinn wahr. Manchmal reitet das Männchen einige Augenblicke auf dem Weibchen. Dann kriecht es unter seine Partnerin, schlägt seine Arme um die ihrigen, trägt sie huckepack, reibt seine Nase an ihrem Hals und seine Schwanzwurzel an ihrer Kloake. Sobald das Weibchen durch entsprechende Bewegungen darauf antwortet, setzt das Männchen einen Samenträger am Boden ab und zieht seinen Leib zur Seite. Jetzt befindet sich das Weibchen mit seiner Kloake unmittelbar über dem Samenträger und nimmt die Samenmasse auf. Dann trennen sich die Partner. Die Geschlechter finden sich mehr oder weniger zufällig — nach dem Prinzip von »Versuch und Irrtum«. Geruchssinn, Gesichtssinn und körperliche Berührung sind bei der Paarung im Spiele. Durch Attrappen läßt sich ein Männchen nicht lange täuschen. Mit mancherlei Abwandlungen verlaufen die Liebesspiele beim ALPENSALAMANDER und SCHEIDENZÜGLER, bei den SCHLANKSALAMANDERN, RIPPEN- und KROKODILMOLCHEN, bei ihnen allen umklammert das Männchen seine Partnerin auf ähnliche Weise. Die Männchen der Schlanksalamander und Rippenmolche haben zum besseren Festhalten der Weibchen verstärkte Arm-muskeln. Außerdem besitzen die männlichen Schlanksalamander einen mehrere Millimeter hohen Höcker über der Schwanzwurzel, der ebenfalls den Paarungsspielen dient.

Feuersalamander paaren sich am Lande. Nur das Weibchen begibt sich später mit seinem Hinterleib ins Wasser, um die Larven in einem Quelltümpel oder Waldbach abzusetzen, aber auch in stehenden Gewässern, wie Gräben und Tümpeln, und selbst im Wasser von Radspuren. Die Larven sind dann bereits so weit entwickelt, daß sie bei der Geburt aus den Eihüllen schlüpfen. Bis dahin haben sie sich von ihrem eigenen reichen Dottervorrat ernährt und nur Wasser und Sauerstoff durch die Eihüllen hindurch von ihrer Mutter erhalten. Dieser Entwicklungsweg erfordert eine Reihe von Anpassungen, darunter eine besondere Ausbildung der Kiemen. Wenn die Larven fünfundzwanzig bis dreißig Millimeter groß sind, haben die Kiemen ihre größte Länge (bis zu acht Millimeter) und tragen lange, zarte Ästchen. Zu dieser Zeit — im Harz meist im Herbst — weisen die Larven den stärksten Dotterumsatz und Sauerstoffverbrauch auf. Bald jedoch nehmen die Kiemen die von frei lebenden Molchlarven bekannte Größe und Gestalt an. Die Jungen sind jetzt zwar reif zur Geburt, bleiben aber noch bis zum Frühjahr in der Mutter. Dann haben sie tüchtigen Hunger und nehmen sofort nach der Geburt Nahrung auf. Bei manchen Feuersalamandern von der Pyrenäenhalbinsel und aus Korsika verwandeln sich die Jungen schon im Mutterleib vollständig und werden als kleine kiemenlose Vollsalamander von fünfundzwanzig bis dreißig Millimeter Länge geboren. Zuweilen setzt die Mutter auch verwandelte und noch nicht verwandelte Junge gleichzeitig ab. Die Anzahl der Larven eines Feuersalamanderweibchens kann bis über siebzig betragen, meist sind es nach Terrarienbeobachtungen weniger. Der Entwicklungskreislauf dauert im Tiefland ein Jahr; in den Pyrenäen in tausend Meter Höhe nach Joly zwei Jahre.

Das Weibchen des ALPENSALAMANDERS gebiert jedesmal nur zwei völlig umgewandelte, lungenatmende Jungtiere, die schon vier Zentimeter groß sind. Zwar bilden sich auch beim Alpensalamander für jeden Eileiter dreißig Eier,

doch von ihnen entwickelt sich nur das erste. Alle anderen Eier erscheinen völlig nackt oder haben höchstens eine sehr zarte Hülle und verfließen zu einem Dotterbrei; von ihm ernährt sich das Junge in der Mutter, nachdem es schon mit acht bis zwölf Millimeter Länge seine Eihülle verlassen hat. Ähnlich können sich allerdings auch die Larven des Feuersalamanders verhalten. Denn im Gegensatz zu Beobachtungen in tief gelegenen Gebieten fand Joly bei Cauterets (Pyrenäen) in tausend Meter Höhe, daß die sich in der Gebärmutter entwickelnden Larven regelmäßig abgestoßene Eier verzehren. Dadurch wird die Geburt von Riesenlarven ermöglicht, die sich dicht vor der Umwandlung befinden. Auch in der Jugendentwicklung des Alpensalamanders tritt eine Kiemenlarvenstufe mit Kiemen von halber Körperlänge auf. Larven, die man nach diesem Stadium aus der Mutter herausnimmt, lassen sich im Aquarium weiter aufziehen. Nach der Umwandlung leben die Feuersalamander auf dem Land; die im Spätsommer geborenen Larven pflegen zu überwintern. Im Alter von vier Jahren erreichen die Tiere ihre Geschlechtsreife. Ihr natürliches Lebensalter dürfte zwanzig Jahre überschreiten. Ein als Larve gefangener Feuersalamander lebte bei Schmidler 43 Jahre im Terrarium; das ist das höchste bisher festgestellte Alter für einen Schwanzlurch, abgesehen vom Riesensalamander.

Nachdem sich beim Feuersalamander das Fleckenmuster ausgeprägt hat, verändert es sich bei Erwachsenen nicht mehr wesentlich. Deshalb kann man fotografierte Salamander auch ohne weitere Markierung noch nach Jahren anhand ihrer Fotos wiedererkennen. Durch solche und ähnliche Untersuchungen ließ sich nachweisen, daß diese Tiere außerordentlich ortstreu sind. Mindestens sieben Jahre blieben Salamander innerhalb eines Reviers von 68 Quadratmeter Größe und kehrten nach einer Wanderung zum Absetzen der Larven und auch nach künstlicher Verfrachtung aus dreihundert Meter Entfernung dorthin zurück. Auch ihren Winterquartieren, in die sie sich in Westfalen vom Oktober bis März oder April zurückziehen, bleiben sie treu. Dort kommt es zuweilen zu Massenansammlungen. Die Siedlungsdichte ist an günstigen Örtlichkeiten sehr groß. Joly stellte etwa hundertfünfzig Tiere je Hektar fest. Wegen ihrer nächtlichen Lebensweise und ihres verborgenen Daseins im Boden, unter Baumwurzeln und in Felsspalten ist es außerordentlich schwierig, ihre genaue Zahl zu ermitteln. Die Erwachsenen haben kaum Feinde und lassen sich bei der Nahrungssuche Zeit; aber sie können auch recht schnell sein und sogar Kerbtiere erhaschen, die fünf Zentimeter über dem Boden fliegen. Sehr lebhaft geht es außerdem bei ihren Liebesspielen zu. Gelegentlich vernimmt man Piep- und Quieklaut, die oft sehr leise sind; sie scheinen ein Ausdruck des Wohlbefindens und manchmal auch der Beunruhigung zu sein. Danert hörte im Harz bei regnerischem Wetter die Salamander geradezu »ein Konzert anstimmen«, wobei sie einander anscheinend mit unterschiedlicher Lauthöhe antworteten.

Die Lebensweise des ALPENSALAMANDERS erinnert im ganzen an die seines schwarz-gelben Gattungsgenossen. Auch ihn trifft man manchmal bei Regenwetter in großen Scharen an. Der nahe verwandte KAUKASUS-SALAMANDER legt seine Eier einzeln oder in Gruppen in Gebirgsbächen ab. Man findet die Larven sogar in nur handtellergroßen flachen Wasserbecken auf Gesteinsplatten,

Massenansammlungen von Feuersalamandern



Paarungsspiel des Rotfleckmolches.



Das brünftige Männchen des Rotbauchmolches hat »Hochzeitsschwien« (1) an den inneren Hand- und Fußflächen. 2 geschwollene Kloake.



Korsische Gebirgsmolche beim Paarungsspiel.



Paarungsspiel des Pyrenäen-Gebirgsmolches.



Teichmolch-Weibchen beim Ablegen eines Eies an ein Wasserpflanzenblatt, welches mit den Hinterbeinen um das kleine Ei gefaltet wird.

wenn ständig kühles Wasser durchfließt. Die Jungen bleiben in der Nähe, die Erwachsenen entfernen sich weiter von den Laichgewässern. BRILLENSALAMANDER vollführen bei der Paarung nach Beobachtungen von Strötgen eine Art »Walzer«; dieses Spiel erinnert an das des Marmor-Quersalamanders (s. S. 327).

Ein ausgesprochen hübsches Hochzeitskleid mit einem häutigen Rückenkamm und leuchtenden Farben auf den Schwanzseiten weisen die Männchen einiger ECHTER WASSERMOLCHE auf. Zu dieser Gattung gehören die vier einheimischen Wassermolche. Das interessante, je nach Art etwas unterschiedliche Liebesspiel läßt sich im Frühjahr im Aquarium besonders leicht beim TEICHMOLCH beobachten. Das Männchen stellt sich vor das Weibchen, das es durch seinen Geruch als paarungsbereit erkennt, und erzeugt durch schwingende Bewegungen der nach vorn umgeschlagenen zweiten Schwanzhälfte einen Wasserstrom auf den Kopf der Partnerin, der ihr männliche Duftstoffe zuträgt. Plötzlich macht das Männchen kehrt und bewegt sich einige Schritte in einem kennzeichnenden »Watschelang« voran. Sobald jetzt das Weibchen die Spitze des nach hinten ausgestreckten, in schlängelnde Bewegungen versetzten Schwanzes berührt, legt das Männchen seinen Schwanz nach vorn um, kriecht mit seitlich abgespreizten Beinen weiter und setzt einen Samenträger ab. Das Samenpaket bleibt an der Kloake des unmittelbar folgenden Weibchens haften. Das Paarungsspiel gelangt nur dann zum Ende, wenn die wechselseitigen Reaktionen der Partner passend aufeinanderfolgen.

Im Gegensatz zu dem Verhalten der meisten anderen Schwanzlurche treten in den Liebesspielen der Echten Wassermolche und einiger verwandter Formen körperliche Berührungen fast völlig zurück. Das Männchen der OSTAMERIKANISCHEN WASSERMOLCHE dagegen umklammert mit seinen vergrößerten, mit Hornplatten ausgestatteten Hinterbeinen das Weibchen von oben in der Brustregion. Bei den WESTAMERIKANISCHEN WASSERMOLCHEN steigt das Männchen direkt auf den Rücken des Weibchens und umklammert es mit den vergrößerten Vorderbeinen in der Brustgegend, manchmal außerdem mit den Hinterbeinen in der Beckengegend. Nach einiger Zeit schreitet es über ihre rechte oder linke Schulter und setzt den Samenträger ab. Bei den EUROPÄISCHEN GEBIRGSMOLCHEN kommt es sogar zu einer direkten Übertragung des Samens. Das Männchen umklammert das Weibchen mit dem Greifschwanz und mit den kräftigen, bei dem Korsischen und Sardinischen Gebirgsmolch mit einem Sporn ausgestatteten Hinterbeinen. Diese beiden Arten benutzen auch ihren Mund, um das Weibchen festzuhalten.

Die Eiablage beginnt bei den Wassermolchen meist schon am folgenden oder übernächsten Tage. Sie wird über einige Wochen oder auch Monate fortgesetzt. Rippenmolche setzen die Eier in Trauben ab, andere heften sie einzeln an Wasserpflanzen an. Das Weibchen kann für jedes einzelne Ei einen anderen günstigen Platz aussuchen. Die Eier brauchen auch nicht alle gleichzeitig legereif zu sein. So können selbst kleinere Arten im Laufe der Zeit eine erhebliche Anzahl von ihnen — beim Teichmolch bis über zweihundertfünfzig in einer Saison — legen. Die Eier sind klein, oben bräunlich oder grünlich gefärbt; die geschlüpften Larven sind erst wenig entwickelt und noch als Keimlinge zu bezeichnen. Die meisten wandeln sich nach zwei bis drei Monaten um. Aber auch Neotenie (s. S. 311) tritt auf.

Im Verhalten der einzelnen Arten findet man zahlreiche Besonderheiten, sehr auffällige zum Beispiel beim Nahrungserwerb. Die einen Bergbachtyp verkörpernden Feuersalamanderlarven schnappen sofort zu, wenn sie einen bewegten Gegenstand erreicht haben. Die Molchlarven vom Tümpeltyp dagegen verfolgen ihre Beute mit Kopf- und Körperbewegungen. Die mit breiten Hautsäumen ausgestatteten Kammolchlarven sind Schwimmer und erjagen deshalb ihre Nahrung auch meist schwimmend. Sie schnappen nach Gegenständen, auf die sie treffen, wenn sie nicht viel weiter als zwei Zentimeter entfernt sind, wie Himstedt durch Attrappenversuche herausgefunden hat. Die mehr am Boden lebenden Larven der anderen einheimischen Molcharten schreiten auf bewegte Dinge zu, prüfen sie und schnappen erst dann. Hier ist die Gefahr, daß die Beute durch Wasserströmung abgetrieben wird, kaum gegeben. Auch die Erwachsenen reagieren hauptsächlich auf bewegte Beute, deshalb lassen sich ihre Beutefang- und Fluchtreaktionen durch reizarme Attrappen auslösen.

Im allgemeinen verhalten sich Wassermolche gegeneinander nicht angriffslustig. Viele Tümpel sind zur Paarungszeit von ihnen außerordentlich dicht bevölkert. Gelegentlich trifft man sogar alle vier einheimischen Molcharten am gleichen Fundort. Bei Austrocknung der Gewässer kommt es sogar zu noch stärkerer Ansammlung von Einzeltieren. In einem Wasserloch bei Gohlis (Sachsen) von zwei mal einem Meter Oberfläche zählte man 256 Kammolche. Auch in Winterquartieren finden sich zahlreiche Molche, zuweilen von verschiedenen Arten, zusammen. Ein echtes Revierverhalten mit einer Verteidigung des Eigenbezirks kennt man bisher anscheinend nur vom brünstigen Männchen des Bandmolches. Wie groß ein Eigenbezirk ist, hängt offenbar mit Umweltgegebenheiten zusammen. Olexa und Král fanden bei Sotschi am westlichen Fuße des Kaukasus (fünfzig bis zweihundert Meter Meereshöhe) in zwei mal vier Meter großen, fünfzig Zentimeter tiefen und auch in etwas kleineren pflanzenleeren Tümpeln, die lediglich einige größere Steine am Grunde hatten, immer nur ein einziges Paar Ophrytischer Bandmolche. In pflanzenreichen Gewässern sind die einzelnen Männchen gegeneinander abgeschirmt und die Reviere zweifellos kleiner. Pflegt man zwei brünstige Männchen im gleichen Behälter, so verblassen die Farben des unterlegenen Tieres, das stets Verfolgungen ausgesetzt ist, und seine Hautsäume schrumpfen, schließlich verweigert der Unterlegene sogar die Nahrungsaufnahme, wie Schmidtler berichtet.

Obwohl Teichmolch und Fadenmolch einander sehr nahe stehen und sich häufig im gemeinsamen Verbreitungsgebiet in denselben Tümpeln fortpflanzen, scheinen einwandfreie Mischlinge zwischen diesen beiden Arten aus der freien Wildbahn bisher nicht bekanntgeworden zu sein. In Menschenobhut gelingt die Kreuzung zwischen ihnen und zahlreichen anderen Wassermolchen auf natürlichem Wege. Zweifelsfreie Artmischlinge aus dem Freiland kennt man zwischen Kammolch und Marmormolch; sie werden gelegentlich in Teilen Mittelfrankreichs gefunden. Daß es sich hier um Mischlinge handelt und nicht — wie man früher annahm — um eine selbständige Art, hat Wolterstorff zu Anfang unseres Jahrhunderts durch Versuche nachgewiesen.

Eigenbezirke der
Wassermolche

Rotbauchmolche
sind ortstreu

Die Lebensgeschichte WESTAMERIKANISCHER WASSERMOLCHE hat Twitty mit seinen Mitarbeitern in jahrelangen Studien im Gebiet des Pepperwood Creek (Sonoma County, Kalifornien) untersucht. Die Jungen des Rotbauchmolches leben von der Verwandlung bis zur Geschlechtsreife — das sind mindestens fünf Jahre — am Lande im Boden. Häufiger dagegen trifft man Junge des Rauhhäutigen Molches auf der Bodenoberfläche an. Erwachsene entfernen sich auf ihren Landwanderungen über eine Meile weit und kehren ebenso wie Molche, die über vier Kilometer weit verfrachtet wurden, immer wieder zuverlässig zur Fortpflanzung an ihren angestammten Abschnitt des Pepperwood Creek, in dem sie ursprünglich gefangen und markiert worden waren, zurück. Sie wandern dann weit über Land und selbst über Bergkämme; nur auf kurze Entfernungen benutzen sie den Wasserweg. Man trifft sie im Umkreis von fünfzehn Metern von ihrem ursprünglichen Fangort selbst nach Jahren wieder. Von Tausenden markierter Molche wurde keiner in einem Nachbarbach wiederentdeckt; es hat sich also keiner »verlaufen«. Wahrscheinlich lernen sie schon zum Zeitpunkt ihrer Umwandlung, wenn sie erstmalig das Land aufsuchen, ihren Heimatort so genau kennen, daß sie noch nach vielen Jahren aus unbekannten Gegenden dorthin zurückzukehren vermögen. Auch geblendete Molche kommen wieder, aber nicht solche, denen die Geruchsnerven durchtrennt worden sind. Mehr als ein Viertel der 1953 markierten Tiere wurde 1964 wiedergefangen. Die Mehrzahl der Männchen schreitet in aufeinanderfolgenden Jahren zur Paarung; die Weibchen tun dies nur alle zwei oder drei Jahre oder in noch größeren Abständen.

Familie
Aalmolche

Die AALMOLCHE (Familie Amphiumidae; GL bis 1 m) haben einen gestreckten walzenförmigen Körper und nur wenige Millimeter lange, schwächliche Arme und Beine. Kopf spitz; Augen klein; unvollständige Umwandlung; keine Zunge, keine Kiemen, aber Lungen. Eine Gattung (*Amphiuma*; vgl. Abb. S. 306) mit drei Arten: 1. ZWEIFEHN-AALMOLCH (*Amphiuma means*); Gliedmaßen mit zwei Fingern und Zehen. 2. DREIFEHN-AALMOLCH (*Amphiuma tridactylum*; Abb. S. 306). 3. EINFEHN-AALMOLCH (*Amphiuma pholeter*; GL höchstens 30 cm); Gliedmaßen winzig, mit einem Finger, in Teilen Floridas.



1. Dreizehen-Aalmolch (*Amphiuma tridactylum*).
2. Zweizehen-Aalmolch (*Amphiuma means*).
3. Einzeihen-Aalmolch (*Amphiuma pholeter*).

Nicht nur ihre ungewöhnliche Größe und Gestalt, sondern auch zahlreiche andere Eigenheiten lenken unsere Aufmerksamkeit auf diese Lurche. Ihre Entwicklung schließt mit einer unvollständigen Umwandlung ab, an der die einzelnen Organe unterschiedlich teilnehmen. Das erwachsene Tier hat eine völlig umgewandelte Haut, entbehrt aber wie alle Larven der Augenlider, behält vier Kiemenbögen und zwischen dem dritten und vierten Kiemenbogen jederseits ein offenes Kiemenloch, aber keine äußeren Kiemen. Es hat Lungen und eine sehr lange Luftröhre, die sogar durch Knorpel gestützt wird. Die roten Blutkörperchen sind die größten, die man von Wirbeltieren kennt. Der lange Rumpf mit 63 beiderseits ausgehöhlten Wirbeln — von denen nur die vorderen Rippen tragen — ist überaus geschmeidig und durch die Ausscheidungen der zahlreichen Hautdrüsen außerordentlich glatt. Wie alle Larvenformen sind die Aalmolche systematisch schwer einzuordnen; im Bau des Schädels ähneln sie den Echten Salamandern und Molchen.

Nächtliche
Wassertiere

Aalmolche sind nächtliche Wassertiere des Tieflandes, die sich tagsüber zwischen Wasserpflanzen, in Kriebgängen und anderen Verstecken verbergen

und erst drei oder vier Stunden nach Sonnenuntergang rege werden. Dann kriechen sie langsam auf dem Gewässerboden umher und suchen ihre aus Würmern, Krebstieren und Insekten bestehende Nahrung; wo es Fische gibt, essen sie auch diese. Meist entfernen sie sich nur wenig von ihren Verstecken, in die sie sich immer wieder zurückziehen. Bis zum Morgen strecken sie ebenso wie abends den Kopf und den Vorderkörper hervor und lauern auf Beute. Bei trübem, regnerischem Wetter trifft man sie auch am Morgen und sogar am Tage unterwegs, manchmal sogar auf nassen Wiesen vom Wasser entfernt. Noch bei neun Grad Celsius kann man die Molche beobachten; erst wenn die Temperatur unter fünf Grad Celsius gesunken ist, kommen sie nicht mehr zum Vorschein. Dann hören sie auch auf zu essen und zehren von ihren Körpervorräten.

Während der Paarungszeit — in den Monaten Januar bis Mai — sind die brünstigen Männchen an der stark geschwellenen Kloake zu erkennen. Dann wandern die Molche weiter umher. Die im Wasser stattfindenden Liebespiele sind von denen anderer Molchlurche recht verschieden. Mehrere Weibchen bemühen sich um die Aufmerksamkeit eines Männchens und reiben es mit ihren Nasen, wobei sie vom Kopf an nach hinten vordringen. Den sehr einfachen Samenträger überträgt das Männchen während der wechselseitigen Umschlingung direkt in das Weibchen; das Weibchen speichert den Samen in einer Samentasche. Man hat über dreihundertfünfzig Eier gezählt; größere Tiere enthalten meist mehr Eier als kleinere. Das Weibchen legt die mit ihren Hüllen zu einer Art Perlenschnur verklebenden Eier in einer Vertiefung, unter einem Stubben oder an ähnlichen feuchten Stellen auf dem Lande ab und »bebrütet« das Gelege. Die jungen vier bis sechs Zentimeter langen Larven schlüpfen mit Kiemen und Gliedmaßen und werden offenbar durch Regen oder steigenden Wasserspiegel aus ihrem Nest befreit. Cagle fand in Louisiana die kleinsten Aalmolchlarven von 44 bis 62 Millimeter Länge im November. Erst im März bis Mai beginnen sie stärker zu wachsen und werden im ersten Lebensjahr zehn bis vierzehn Zentimeter lang. Weibchen sind etwa im Alter von vier Jahren mit 33 Zentimeter Gesamtlänge fortpflanzungsfähig; sie laichen in jedem zweiten Jahr. In Menschenobhut hat ein Aalmolch mehr als fünfundzwanzig Jahre gelebt. Über die Lebensweise des Einzeihen-Aalmolches scheinen kaum Beobachtungen vorzuliegen.

Die OLME (Familie Proteidae) sind Dauerlarven von langgestreckter Gestalt, mit kleinen Gliedmaßen, ohne Augenlider, mit äußeren Kiemen und zugleich mit Lungen; Schädel weitgehend knorpelig, ohne Oberkieferknochen, Nasen- und Vorstirnbeine; Zwischenkiefer- und Unterkieferknochen bezahnt; Gaumenzähne in zwei nach hinten auseinanderweichenden Reihen. Zwei Gattungen: Grottenolme und Furchenmolche (s. S. 342).

Der GROTTENOLM (Gattung *Proteus* mit einer Art: *Proteus anguineus*; GL bis 30 cm, meist kleiner; Abb. S. 351) hat verkümmerte, unter der Haut verborgene Augen. Die Hände sind mit drei Fingern, die Füße mit zwei Zehen versehen. Sein natürliches Vorkommen beschränkt sich auf unterirdische Gewässer des Dinarischen Karstes. Der bekannteste Fundort ist das Höhlensystem von Postojna (Adelsberger Grotte). Dem dortigen Lebensraum hat sich der Grottenolm so eng angepaßt, daß Ansiedlungsversuche in anderen Gebieten,

Aalmolchweibchen
»bebrüten« ihr Gelege

Familie
Olme



1. Grottenolm (*Proteus anguineus*). 2. Furchenmolch (Gattung *Necturus*, s. S. 342)..

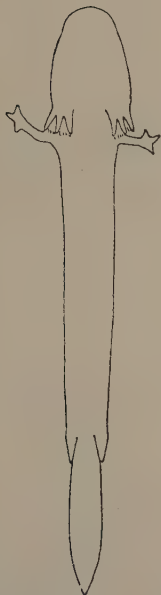
wie in der Rübeländer Hermannshöhle, bisher gescheitert sind. Briegleb hat in neuerer Zeit die Lebensbedingungen, die Lebensweise und die Entwicklung des Grottenolmes an Ort und Stelle und im Laboratorium in großen Gesellschaftsbecken sehr eingehend untersucht; seinen Darlegungen sind die folgenden Angaben im wesentlichen entnommen.

Die Wasserführung des Höhlengebietes von Postojna ist recht verwickelt; anscheinend pflanzen sich die Olme nur im Innern des unzugänglichen Systems der Kluftsohlengewässer fort. In den erreichbaren Gewässern trifft man nicht auf ganz junge und nur selten auf geschlechtsreife Tiere. Dennoch gelang es Briegleb, die Geschlechtsreife, das Paarungsverhalten und die Revierbildung im Laboratorium genau zu beobachten.

Die Tiere holen, wenn sie sich im Wasser aufhalten, regelmäßig an der Oberfläche Luft, kriechen aber auch für Wochen aufs Land und essen dort. Sie können sogar so stark austrocknen, daß die sonst schleimige feuchte Haut lederartig wird. Im Wasser erholen sie sich dann wieder völlig. Starke Beleuchtung beunruhigt die Tiere anfangs und ruft eine Rötung und Verpilzung der Haut hervor. Gewöhnt man die Olme jedoch langsam an das Tageslicht, so färben sie sich in wenigen Wochen unterschiedlich dunkel und weichen direktem Sonnenlicht nicht mehr aus. In der Dunkelheit bildet sich diese Färbung allmählich wieder zurück. Strömungs- und Geruchssinn sowie ein besonders gut ausgeprägtes Gedächtnis für Bewegungsempfindungen (kinästhetisches Gedächtnis) dienen dem Zurechtfinden. Im Laboratorium waren die Olme ausnahmsweise Spitzentemperaturen von dreißig Grad Celsius ausgesetzt. An den Fundstellen in der Adelsberger Grotte wurden höchstens Wassertemperaturen von siebzehn Grad Celsius gemessen. Das Wasser der Kluftsohlengewässer ist mittelhart (16° dH), weist einen pH-Wert von 6,3 auf und ist meist sauerstoffgesättigt. Selbst durch erhebliche Verunreinigungen, wie Hochwassertrübung und Faulschlamm, werden die Olme nicht beeinträchtigt. Sie essen Höhlenkrebse, die in diesem Lebensraum reichlich vorhanden sind, aber nur eine Art Mangeldiät abgeben.

Das brünstige Männchen wählt im Gesellschaftsbecken einen Eigenbezirk bis achtzig Zentimeter Durchmesser aus, schreitet seine Grenzen unter kennzeichnendem Schwanzwedeln ab und vertreibt jedes andere brünstige Männchen, oft unter heftigen Kämpfen, aus dem Revier.

Nach einem Anfangsbiß, der häufig zu Verletzungen führt, folgt der Schlußteil des Kampfes in einem festen Ablauf (er ist ritualisiert). Die Paarungsspiele ähneln denen der Echten Wassermolche, sind aber weniger starr. Das Weibchen zeigt seine Bereitschaft an, indem es »schnüffelnd« mit der Kloake des Männchens Verbindung aufnimmt. Nach der Paarung gründet das Weibchen ein Laichrevier und verteidigt es gegen Eindringlinge. Auf Belichtung antwortet es mit stürmischen, ungerichteten Angriffsbewegungen. Zwei bis drei Tage später beginnt es zu laichen. In einem der beobachteten Fälle legte ein Weibchen in fünfundzwanzig Tagen siebzig Eier. Sie werden ziemlich gleichmäßig in einem Umkreis von fünfzehn bis dreißig Zentimeter Durchmesser verteilt. Das Weibchen bewacht den Laichplatz wahrscheinlich bis zum Schlüpfen der Larven und berührt die Eier häufig mit dem Mund. Auch Männchen sind als Bewacher und Verteidiger des Laichs festgestellt worden. Lebend-



25 mm lange Larve des Grottenolms unmittelbar nach dem Schlüpfen.

geburten können vorkommen. Das Lebensalter beträgt sicher mindestens fünfzehn Jahre; Angaben über ein Alter von fünfzig Jahren sind bisher nicht verbürgt.

Die dem Grottenolm nahe stehenden FURCHENMOLCHE (Gattung *Necturus*) sind als Nachttiere in oberirdischen Gewässern das ganze Jahr über rege, kehren aus mehr als zweihundert Meter Entfernung an ihren Wohnplatz zurück, paaren sich im Herbst und legen einige Monate nach der Befruchtung die fünf bis sechs Millimeter großen Eier ab. Die Larven schlüpfen nach ein bis zwei Monaten. Fünf Arten, darunter: GEFLECKTER FURCHENMOLCH (*Necturus maculosus*; GL bis 33, selten bis 43 cm; Abb. S. 351).

Das zuverlässige äußere Erkennungszeichen der LUNGENLOSEN SALAMANDER (Familie Plethodontidae) ist eine mit Drüsen ausgekleidete Furche, die bei verwandelten Tieren vom äußeren Nasenloch zum Oberlippenrand zieht. Manchmal ist diese Nasenrinne so fein, daß man sie erst bei Lupenbetrachtung wahrnimmt. Bei vielen Arten bilden die Drüsen vorragende Anschwellungen, die bei Männchen deutlicher als bei Weibchen sind und sich als schlanke Zapfen (»Zirren«) über den Oberlippenrand hinaus fortsetzen können. Auch die Lungenlosigkeit ist ein kennzeichnendes Merkmal dieser Familie. Eine Rückbildung der Lungen kommt unter den Schwanzlurchen anderer Verwandtschaftsgruppen vor allem bei Gebirgsbewohnern vor; deshalb nimmt man an, daß die Lungenlosen Salamander aus Gebirgsbewohnern hervorgegangen sind. Der Mittelpunkt ihrer Entstehung könnte in den südlichen Appalachen zu suchen sein. Von einigen Arten, wie dem Braunen Bachsalamander und dem Vierzehensalamander, ist bekannt, daß sie Lungenreste haben. In der Gegenwart bilden die Lungenlosen Salamander mit dreiundzwanzig Gattungen und über hundertachtzig Arten die artenreichste Familie der Schwanzlurche; sie umfassen sechzig vom Hundert aller bekannten Molchlurcharten. In Nord- und Mittelamerika haben sie sich reich entfaltet und dort vielerlei Anpassungen an unterschiedliche Lebensweisen und Umweltbedingungen entwickelt. Auch Südamerika gehört bis zum zwanzigsten Grad südlicher Breite zu ihrem Verbreitungsgebiet. Zwei Arten kommen in den Seealpen Oberitaliens und dem angrenzenden Teil von Südostfrankreich sowie auf Sardinien vor. Diese europäischen Höhlensalamander, deren nächste Verwandte im pazifischen Bereich Nordamerikas leben, und fossile Arten aus dem Miozän Süddeutschlands (Gattung *Dehmiella*) deuten an, daß auch Europa in der Vergangenheit zur Heimat der Lungenlosen Salamander gehörte. Zwei Unterfamilien: Bachsalamanderverwandte und Waldsalamanderverwandte (s. S. 343).

Sehr spezialisiert sind die BACHSALAMANDERVERWANDTEN (Unterfamilie Desmognathinae); das Öffnen ihres Mundes beruht auf einem eigentümlichen Mechanismus, der verbunden ist mit kennzeichnenden Umbildungen des Gerippes und der Muskulatur: Der Kopf mit den Oberkiefern wird aufgerichtet, wenn der Mund weit geöffnet werden soll, die Unterkiefer sind verhältnismäßig wenig beweglich. Muskeln am Hinterkopf mächtig entwickelt. Larven haben vier Kiemenbögen. Drei Gattungen, deren Verbreitungszentrum die südlichen Appalachen bilden, die vermutete alte Heimat der Familie.



Verbreitung der Lungenlosen Salamander (Familie Plethodontidae).



Zweistreifiger Gelbsalamander. Kopf des Männchens mit Zirren.



1. Brauner Bachsalamander (*Desmognathus fuscus fuscus*). 2. Schwarzbäuchiger Bachsalamander (*Desmognathus quadrimaculatus*).



1. Robbenbachsalamander (*Desmognathus monticola*). 2. Zwergbachsalamander (*Desmognathus wrighti*). 3. Cherokee-Bachsalamander (*Desmognathus aeneus*).



1 Marmorierter Bachsalamander (*Leurognathus marmoratus*). 2 Hubrichts Schleichensalamander (*Phaeognathus hubrichti*).

Unter den BACHSALAMANDERN (Gattung *Desmognathus*) leben die größten Arten im und am Wasser; die kleineren sind mehr Landtiere oder entwickeln sich völlig am Lande. Lebhaft, flinke, überaus gewandte Salamander, können auch springen und klettern. Acht Arten, darunter: 1. BRAUNER BACHSALAMANDER (*Desmognathus fuscus*; GL 10 bis 12 cm; Abb. S. 334), einer der häufigsten Lungenlosen Salamander im östlichen Nordamerika. 2. SCHWARZBÄUCHIGER BACHSALAMANDER (*Desmognathus quadramaculatus*; GL bis 20 cm); größte Art der Gattung, Bauch erst im Alter schwarz. 3. ROBBENBACHSALAMANDER (*Desmognathus monticola*), häufig als lebender Fischköder gehandelt, deshalb in unüberprüfbarer Weise verschleppt. 4. ZWERGBACHSALAMANDER (*Desmognathus wrighti*; GL nur 4, höchstens 5 cm; Abb. S. 334); Landbewohner.

Der MARMORIERTE BACHSALAMANDER (Gattung *Leurognathus*, nur eine Art: *Leurognathus marmoratus*) ist äußerlich dem Schwarzbäuchigen Bachsalamander ähnlich, aber nicht so lebhaft; in und an Gebirgsbächen.

Sehr lang gestreckt sind die SCHLEICHENSALAMANDER (Gattung *Phaeognathus*), mit über zwanzig Rumpfwirbeln — sieben Rumpfwirbel mehr als bei verwandten Gattungen — und auffallend kurzen Gliedmaßen. Nur eine Art: HUBRICHTS SCHLEICHENSALAMANDER (*Phaeognathus hubrichti*; GL über 22 cm; Abb. S. 334); größter Vertreter der Unterfamilie, lebt versteckt im Erdboden, ist überaus flink und gewandt und wurde wegen seiner verborgenen Lebensweise erst vor einigen Jahren rein zufällig entdeckt.

Die WALDSALAMANDERVERWANDTEN (Unterfamilie *Plethodontinae*) umfassen alle übrigen Lungenlosen Salamander; öffnen den Mund auf gewohnte Weise durch Abklappen des Unterkiefers. Weniger als vier Kiemenbögen während der Frühentwicklung. Drei Gattungsgruppen, die sich hauptsächlich durch körperbauliche Merkmale wie Zungenbein- und Schädel skelett sowie Wirbelbau unterscheiden.

A. Gattungsgruppe HEMIDACTYLINI: Jugendentwicklung als Wasserlarven. Acht Gattungen im östlichen Nordamerika, einige Arten im mittleren Nordamerika und Nordmexiko:

1. QUELLENSALAMANDER (Gattung *Gyrinophilus*); groß, kräftig, langgestreckter Rumpf, kurzer Schwanz; in Quellen, Quellbächen und Höhlengewässern. Hierzu: PORPHYRSALAMANDER (*Gyrinophilus porphyriticus*; GL bis 22 cm; Abb. S. 334). TENNESSEE-HÖHLENSALAMANDER (*Gyrinophilus pallescens*; GL bis 18 cm; Abb. S. 334), fleischfarben, mit kleinen Augen, behält die blutroten Kiemen und pflanzt sich als Kiemenlarve fort; manche verwandeln sich plötzlich; bei künstlich verwandelten Tieren bleiben die Augen deutlich kleiner als bei Oberflächenarten; sie essen und wachsen während der Umwandlung.

2. ROT- und SCHLAMMSALAMANDER (Gattung *Pseudotriton*; vgl. Abb. S. 324 u. 334); ähnlich den Quellensalamandern, mit vollständiger Umwandlung, in der Jugend oft leuchtend rot gefärbt, im Alter zunehmend dunkler. Zwei Arten, darunter: ROTES WIESENSALAMANDER (*Pseudotriton ruber ruber*; GL 18 cm; Abb. S. 324).

3. STREIFENSALAMANDER (Gattung *Stereochilus*, nur eine Art: *Stereochilus marginatus*; GL 10 cm; Abb. S. 334); auch Erwachsene mit gut ausgebildetem Seitenliniensystem am Kopf; bewohnt gern Tümpel und langsam fließende Gewässer in sumpfigen Waldgebieten; Larven bis über acht Zentimeter lang.



1 Porphyrsalamander (*Gyrinophilus porphyriticus*). 2 Tennessee-Höhlelsalamander (*Gyrinophilus pallescens*).



1 Rotes Wiesensalamander (*Pseudotriton ruber ruber*). 2 Streifensalamander (*Stereochilus marginatus*).

4. GELBSALAMANDER (Gattung *Eurycea*); zehn Arten, zeigen meist gelbliche Färbung, zumindest auf der Bauchseite; schlank, lebhaft; hauptsächlich in und an fließenden Quellen, Bächen und auch in unterirdischen Gewässern, Überwinterung am Lande wie im Wasser, laichen im Wasser und bleiben häufig lange Zeit Larven; manche Arten, wie der TEXAS-GELBSALAMANDER (*Eurycea neotenes*; GL 10 cm), werden als Larven geschlechtsreif. Der NÖRDLICHE ZWEISTREIFIGE GELBSALAMANDER (*Eurycea bislineata bislineata*; GL 10 cm) gehört zu den häufigsten nordamerikanischen Schwanzlurchen, lebt am Ufer, kann schnell laufen und schwimmen und unternimmt bei warmem, feuchtem Wetter Ausflüge in die Umgebung. Der LANGSCHWÄNZIGE GELBSALAMANDER (*Eurycea longicauda longicauda*; GL 18 cm; Abb. S. 334) lebt hauptsächlich am Lande in und unter verrottetem Holz und unter Steinen an Bachufern, geht aber auch ins Wasser und kann schwimmen; er besiedelt gern die Zwielichtzone von Höhlen.

5. GROTTESSALAMANDER (Gattung *Typhlotriton* mit einer Art: *Typhlotriton spelaeus*; Abb. S. 334); blinder, fleischfarbener Höhlenbewohner in und an unterirdischen Gewässern; die Larven leben auch im Freien und haben seh-tüchtige Augen, später in Höhlen; vollständige Umwandlung.

6. BRUNNENMOLCHE (Gattung *Typhlomolge*); zwei Arten, darunter: RATH-BUNSCHER BRUNNENMOLCH (*Typhlomolge rathbuni*; GL 11 cm; Abb. S. 334); mit stark abgeflachtem Vorderkopf und zahnstocherähnlichen Gliedmaßen; die rückgebildeten Augen scheinen als dunkle Flecke durch die Haut; durch Fang und Umweltveränderungen in seinem Bestand bedroht.

7. BLINDSALAMANDER (Gattung *Haideotriton*, nur eine Art: *Haideotriton wallacei*; Abb. S. 334); mit langen äußeren Kiemen und schlanken Beinen, ohne Andeutung von Augen, auch blinder Höhlenbewohner, bleibt Larve.

8. VIERZEHENSALAMANDER (Gattung *Hemidactylum*, nur eine Art: *Hemidactylum scutatum*; GL 8 cm; Abb. S. 334); Füße mit vier Zehen; Schwanz-basis mit Ringfurche; Unterseite emailleweiß mit schwarzen Flecken; bewohnt bevorzugt Torfmoossümpfe in Waldnähe.

B. Gattungsgruppe PLETHODONTINI: ohne Wasserlarven, Entwicklung un-abhängig von Gewässern. Drei Gattungen:

1. WALDSALAMANDER (Gattung *Plethodon*; vgl. Abb. S. 324 u. 351); acht-zehn Arten; Zwischenkiefer paarig, 10 bis 20 cm lang; am Boden in Wäldern und waldähnlicher Umgebung. Hierzu: SILBER-WALDSALAMANDER (*Plethodon glutinosus glutinosus*; GL 18 cm; Abb. S. 351).

2. ESCHSCHOLTZ-SALAMANDER (Gattung *Ensatina*, nur eine Art: *Ensatina eschscholtzii*; Abb. S. 324 u. 351); gedrungene Gestalt, große hervortretende Augen, Schwanz an der Basis mit Ringfurche, an der Oberkante mit Giftdrü-sen; lebt im und am Boden.

3. BAUMSALAMANDER (Gattung *Aneides*); fünf Arten; Zwischenkiefer un-paar; starke Entwicklung der Schläfenmuskeln; meist Bodenbewohner mit walzenförmigem Rumpf und kurzen Gliedmaßen, andere leben auf Bäumen und zeichnen sich durch abgeflachten Körper und längere Gliedmaßen aus. Hierzu: ERZSALAMANDER (*Aneides aeneus*; GL 11 cm; Abb. S. 351), kann aus-gezeichnet klettern, bewohnt Felsspalten und ähnliche Verstecke, die feucht, aber vor Sonne und Nässe geschützt sind. ALLIGATORSALAMANDER (*Aneides*



1 Langschwänziger Gelb-salamander (*Eurycea longicauda longicauda*). 2 Vier-zehensalamander (*Hemidactylum scutatum*).



1 Nördlicher Zweistreifi-ger Gelbsalamander (*Eury-cea bislineata bislineata*). 2 Texas-Gelbsalamander (*Eurycea neotenes*). 3 Grotte-salamander (*Typh-lotriton spelaeus*). 4 Rath-bunscher Brunnenmolch (*Typhlomolge rathbuni*). 5 Blindsalamander (*Haide-otriton wallacei*). 6 Valdi-na-Farms-Gelbsalamander (*Eurycea troglodytes*).



1 Silber-Waldsalamander (*Plethodon glutinosus glu-tinosus*). 2 Neumexikani-scher Waldsalamander (*Plethodon neomexica-nus*). 3 Eschscholtz-Sala-mander (*Ensatina esch-scholtzii*).



1 Erzsalamander (*Aneides aeneus*). 2 Alligatorsalamander (*Aneides lugubris*). 3 Neumexikanischer Baumsalamander (*Aneides hardyi*). 4 Amerikanische Arten der Schleuderzungensalamander (Gattung *Hydromantes*).



Neumexikanischer Baumsalamander.



1 Sardinischer Schleuderzungensalamander (*Hydromantes genei*). 2 Italienischer Schleuderzungensalamander (*Hydromantes italicus*).

lugubris; GL 19 cm; Abb. S. 351). SCHWARZER BAUMSALAMANDER (*Aneides flavipunctatus*; GL 15 cm), im »Großen Brehm« als *Autodax iecanus* behandelt, Bodenbewohner, gern in der Nähe von Bächen. NEUMEXIKANISCHER BAUMSALAMANDER (*Aneides hardyi*; GL 11 cm), lebt von den pazifischen Arten getrennt in Gebirgen Süd-Neumexikos in dreitausend Meter Höhe.

C. Gattungsgruppe BOLITOGLOSSINI: Entwicklung ausschließlich am Lande ohne Wasserlarven wie Plethodontini. Wir kennen folgende Gattungen:

1. SCHLEUDERZUNGENSALAMANDER (Gattung *Hydromantes*); Kopf groß, mäßig schlank, Schwanz weniger als körperlange, im Querschnitt rund, am Grunde ohne Ringfurche. Fünf Arten, davon drei in Kalifornien. In Europa: SARDINISCHER SCHLEUDERZUNGENSALAMANDER (*Hydromantes genei*; GL 11 cm) und ITALIENISCHER SCHLEUDERZUNGENSALAMANDER (*Hydromantes italicus*; vgl. Abb. S. 351) mit vier Unterarten auf dem Festland.

2. WURMSALAMANDER (Gattung *Batrachoseps*); schlank, langgestreckt, bis einundzwanzig Rumpfwirbel, Gliedmaßen auffallend kurz, Füße nur mit vier Zehen, Schwanz lang, am Grunde mit schwacher Ringfurche. Sechs Arten, darunter KALIFORNISCHER WURMSALAMANDER (*Batrachoseps attenuatus*; GL 12 cm; Abb. S. 351); häufigste Salamanderart in Kalifornien (s. Karte S. 346).

3. ECHE PILZZUNGENSALAMANDER (Gattung *Bolitoglossa*, s. Karte S. 346); mit allen folgenden sieben Gattungen aus Mexiko, Mittel- und Südamerika zur Übergattung der Pilzzungensalamander zusammengefaßt, der über hundert Arten angehören. Die Hauptgattung der Echten Pilzzungensalamander umfaßt etwa die Hälfte der Arten. Hierzu: COSTA-RICA-PILZZUNGENSALAMANDER (*Bolitoglossa subpalmata*; GL 14 cm; Abb. S. 351) und MEXIKANISCHER PILZZUNGENSALAMANDER (*Bolitoglossa mexicana*, s. S. 354), aus Chiapas (Mexiko) und Südwestguatemala.

4. TROPENSALAMANDER (Gattung *Oedipina*; vgl. Abb. S. 351); sechzehn Arten, meist sehr langgestreckt, mit sehr langem Schwanz und kleinen Gliedmaßen; vorwiegend Bewohner des tropischen Tieflandes (s. Karte S. 346).

5. MEXIKO-SALAMANDER (Gattung *Pseudoeurycea*, s. Karte S. 346), zweiundzwanzig Arten, darunter sehr große wie der GELBFLECKEN-MEXIKOSALAMANDER (*Pseudoeurycea belli*; GL über 22 cm; Abb. S. 351), auffallendste Art der mexikanischen Salamanderfauna; größte Mannigfaltigkeit im Bereich der Hochebene von Mexiko, meist am Boden lebend, aber auch kletternd. MORELOS-SALAMANDER (*Pseudoeurycea altamontana*); purpurviolett mit unbestimmter bräunlicher Rückenzeichnung; am Boden auf den höchsten Gipfeln lebend.

6. SCHWIELENSALAMANDER (Gattung *Chiropterotriton*, s. Karte S. 347), sechzehn Arten, mit dicken Drüsenpolstern an Hand- und Fußsohlen bis zu den ersten Finger- und Zehengliedern; kleine, am Boden, auf Bäumen und in Höhlen lebende Bergbewohner in drei- bis viertausend Meter Höhe; der GROSSFUSS-SCHWIELENSALAMANDER (*Chiropterotriton magnipes*), in San Luis Potosí (Mexiko) beheimatet, scheint sogar auf Karsthöhlen beschränkt zu sein.

7. VERACRUZ-SALAMANDER (*Lineatriton lineola*, s. Karte S. 347); einzige Art der Gattung; kleiner langgestreckter, schwarzer Bodensalamander mit kurzen Beinen.

8. MEXIKANISCHE PYGMÄENSALAMANDER (Gattung *Thorius* mit neun Arten und Gattung *Parvimolge* mit drei Arten); sehr klein (*Parvimolge townsendi*;

GL nur 4 cm; Abb. S. 351), schwächig; am Boden und auf Bäumen in hochgelegenen Waldgebieten (s. Karte S. 347).

Da die Lungenlosen Salamander keine Lungen haben, atmen sie durch die Körperhaut und die Schleimhaut des Mundraumes. Die Haut gesunder Tiere ist glatt, feucht und schlüpfrig. Viele Arten sind sehr schlank und haben einen langgestreckten Körperbau; dadurch ist ihre Körpermasse im Verhältnis zu der Körperoberfläche, die den Austausch der Atemgase vollzieht, nur gering. Beides ist für die Hautatmung wesentlich. Sie deckt fünfundsiebzig bis neunzig vom Hundert des gesamten Sauerstoffbedarfs. Ihrer Veranlagung nach sind diese Lurche an durchschnittliche Sauerstoffverhältnisse angepaßt. Sie beweisen, daß Lungen keine Voraussetzung für eine erfolgreiche Entwicklung luftatmender Salamander bilden.

Eine bedeutungsvolle Rolle im Leben dieser Molchlurche fällt dem Geruchssinn zu. Im Dienst der Geruchswahrnehmung stehen auch die schon erwähnten Nasenrinnen (s. S. 342). Die Art ihrer Wirkungsweise wurde allerdings erst in jüngster Zeit erkannt. Flüssigkeiten, die mit den unteren Abschnitten der Nasenrinnen in Berührung kommen, steigen schnell zu den Nasenlöchern auf, fließen durch die Nasenlöcher hindurch über die Sinneszellen des Jacobsonschen Organs und dann weiter durch die inneren Nasenlöcher in den Schlund ab. Auf diese Weise können mit Flüssigkeiten herangeführte Geruchsstoffe wahrgenommen werden.

Die ihrer Lebensweise nach ursprünglichen Salamander dieser Familie sind eng an Gewässer gebunden. Die Jungen leben als Kiemenlarven im Wasser; manche pflanzen sich als Larven fort. Ein stromlinienförmiger Körper mit schmalem, keilförmigem Kopf, der hinten gleichmäßig in den Rumpf übergeht, ferner ein muskelstarker Rumpf und Schwanz zeichnen die in schnell fließenden Gebirgsbächen heimischen BACHSALAMANDER aus. Ihre Hinterbeine sind deutlich größer als die Vorderbeine und auffallend kräftig. Das alles sind Anpassungen an diesen Lebensraum. Doch zeigen die Bachsalamander bereits Übergänge zu ausgedehnterem Landleben. Der MARMORIERTER und der SCHWARZBÄUCHIGE BACHSALAMANDER sind fast echte Wasserbewohner und verbringen eine lange Larvenzeit. Der ALLEGHENY-BACHSALAMANDER (*Desmognathus ochrophaeus ochrophaeus*) und andere kleinere Arten leben schon nahezu als Landtiere und sind bei feuchtem Wetter manchmal weitab im Walde auf Wanderungen anzutreffen. Die Jungen des CHEROKEE-BACHSALAMANDERS (*Desmognathus aeneus*) schlüpfen halb umgewandelt aus den Eiern; sie haben dann noch Kiemen und Kiemenschlitze, aber schon Nasenrinnen, Augenlider und weitgehend zurückgebildete Schwanzsäume. Der ZWERGBACHSALAMANDER schließlich entwickelt sich ohne frei lebendes Larvenstadium. Er lebt nicht an Bächen, sondern im Walde und klettert sogar bis zwei Meter hoch an Baumstümpfen empor. Der SCHLEICHENSALAMANDER ist die einzige bekannte Art einer einst sicherlich weiter verbreiteten Verwandtschaftsgruppe aus dieser Unterfamilie, die völlig im Waldboden lebt. Zu ihren Anpassungsmerkmalen zählt die Fortpflanzung durch große dotterreiche Eier.

Unter den HEMIDACTYLINI verhält sich der VIERZEHENSALAMANDER als erwachsenes Tier ähnlich wie die Waldsalamander. Er legt seine Eier am Lande zwischen Torfmoos oder in verrotteten Stämmen in Wassernähe ab; seine Jun-



1 Kalifornischer Wurm-salamander (*Batrachoseps attenuatus*, s. S. 345). 2 Langschwänziger Tropensalamander (*Oedipina uniformis*, s. S. 345).



1 Echte Pilzzungensalamander (Gattung *Bolitoglossa*, s. S. 345). 2 Costa-Rica-Pilzzungensalamander (*Bolitoglossa subpalmata*). 3 Tropensalamander (Gattung *Oedipina*).



1 Mexiko-Salamander (Gattung *Pseudoeurycea*, s. S. 345). 2 Gelbflecken-Mexiko-Salamander (*Pseudoeurycea belli*). 3 Morelos-Salamander (*Pseudoeurycea altamontana*).



- 1 Schwielsalamander (Gattung *Chiropterotriton*, s. S. 345). 2 Veracruz-Salamander (*Lineatriton lineola*, s. S. 345).



- 1 Mexikanische Pygmäensalamander (Gattung *Thorius*, s. S. 345). 2 *Parvimolge townsendi*.



- 1 Allegheny-Bachsalamander (*Desmognathus ochrophaeus ochrophaeus*). 2 Östlicher Schlammsalamander (*Pseudotriton montanus montanus*).



- 1 Vierzeilen-Gelbsalamander (*Eurycea quadridigitata*). 2 Höhlengelbsalamander (*Eurycea lucifuga*). 3 Rippengelbsalamander (*Eurycea multiplicata*). 4 Valdina-Farms-Gelbsalamander (*Eurycea troglodytes*).

gen entwickeln sich im Wasser, sie zeigen die Merkmale von Tümpellarven. QUELLENSALAMANDER besiedeln vorzugsweise Gebirgs- und Bergbäche. Die ihnen recht ähnlichen ROT- UND SCHLAMMSALAMANDER sind bis in die Küstenebenen vorgedrungen und bewohnen selbst sumpfiges, moderiges Gelände. Der Schlammsalamander (*Pseudotriton montanus*) bohrt sich auf der Flucht geschickt in den Schlamm des Bodens ein.

In weit größerem Maße sind die GELBSALAMANDER Wassertiere. Nur der VIERZEILEN-GELBSALAMANDER (*Eurycea quadridigitata*) lebt mehr als andere Arten an der Grenze zwischen Wasser und Land in flachen Sümpfen, in der Umgebung von Quellen und in Torfmoosgebieten. Er pflanzt sich in ruhigem Wasser fort. Seine Larven haben im Unterschied zu anderen Gelbsalamandern, deren Jugendstadien mehr an fließendes Wasser angepaßt sind, einen hohen Rückensaum. Der HÖHLENGELBSALAMANDER (*Eurycea lucifuga*) liebt nicht nur wie verwandte Arten dunkle Verstecke und die Zwielichtzone von Höhlen, sondern dringt auch tiefer in Höhlen ein. Man findet ihn dort auf Steinen und in Felsspalten, die von einer dünnen Wasserschicht überzogen sind, aber den Aufenthalt in Tümpeln und Bächen meidet er. Bemerkenswert ist seine Kletterfertigkeit. Man hat solche Salamander schon an der Unterseite waagerechter Felsen und Felsvorsprünge von Höhlenwänden vierzig Fuß hoch über dem Boden gesehen. Manchmal hielten sich die Tiere nur mit dem Greifschwanz fest. Der LANGSCHWÄNZIGE GELBSALAMANDER (*Eurycea longicauda*) besitzt zwar einen viel längeren Schwanz, kann ihn aber nicht benutzen, um sich in der geschilderten Weise festzuhalten; außerdem vermag er nicht so gut zu klettern wie sein Verwandter. Der RIPPENGELBSALAMANDER (*Eurycea multiplicata*) hat sich weit stärker an das Leben im Wasser angepaßt und bleibt gelegentlich Larve.

Fünf Arten von Gelbsalamandern sind sogar stets neotenisch. Sie leben in Höhlen des inneren Hochlandes und des Edwards-Plateaugebietes in Mittel-texas. Mag sein, daß sie durch ein für Salamander ungünstiges Klima veranlaßt wurden, diese unterirdischen Rückzugsgebiete aufzusuchen. Unter ihnen hat der VALDINA-FARMS-GELBSALAMANDER (*Eurycea troglodytes*) sein Farbkleid aufgehellt und die rückgebildeten Augen unter der Körperhaut verborgen; die Gliedmaßen sind lang und schlank, der Vorderteil des Kopfes ist etwas abgeflacht. Dadurch erinnert dieser Gelbsalamander an den Rathbunschen Brunnenmolch, den bekanntesten nordamerikanischen Höhlensalamander. Von ihm nahm man früher irrtümlich an, daß er als einziges Wirbeltier keine Schilddrüse aufweise. Man kann ihn durch Hormon der Schilddrüse und der Hirnanhangsdrüse zu einer unvollständigen Umwandlung zwingen; bei neotenischen Gelbsalamandern führt die künstliche Umwandlung aber weiter als beim Brunnenmolch. Die geringsten Ergebnisse mit diesem Schilddrüsenwirkstoff erzielt man beim Blindsalamander in diesem Verwandtschaftskreis.

Höhlenbewohner haben sich völlig an die Dunkelheit in ihrem Lebensraum angepaßt. Nach Aquarienbeobachtungen dauerte es beim TENNESSEE-HÖHLENSALAMANDER vier bis fünf Wochen, bis sich die Tiere an die Lichtverhältnisse in ihrem Behälter gewöhnt hatten. Erst dann fanden sie Schlupfwinkel, in die sie nicht zufällig hineinliefen, und nahmen Nahrung an, die in diesem Falle aus Regenwürmern und Zweistreifigen Gelbsalamandern bestand. Die

Quellensalamander, zu denen diese Art gehört, verschlingen auch größere Salamander und sind im allgemeinen recht angriffslustig.

Die meisten WALDSALAMANDER sind in feuchten Wäldern zu Hause. Am Tage verbergen sie sich unter Borke, Holz und Moos, in feuchtem Laub, in verrottenen Stämmen, auch unter Steinen und Felsen. Nachts sind sie rege; vor allem bei regnerischem Wetter wandern sie am Boden umher. Auch den ESCHSCHOLTZ-SALAMANDER findet man am Boden laubwerfender und immergrüner Wälder unter verrottetem Holz, Rinde und Steinen. Bei trockenem oder kaltem Wetter ziehen sich die Salamander in Stubben, Erdbaue von Säugetieren, leere Wurzelsröhren und andere Schlupfwinkel zurück. Ihre Bewegungen sind langsam und bedächtig. Das Gift ihrer mächtigen Drüsen auf der wie geschwollen anmutenden Schwanzoberseite bietet ihnen offenbar vorzüglichen Schutz. Bei Belästigung nehmen sie eine kennzeichnende Drohhaltung ein: Steifbeinig, auf die Zehenspitzen erhoben, mit waagrecht gehaltenem Kopf, nach unten gekrümmtem Leib und nach oben gebogenem Schwanz schaukeln sie vor und zurück, vollführen seitliche wedelnde Schwanzbewegungen zum Störenfried hin und drücken das milchige, klebrige Gift aus den Schwanzdrüsen. Der Schwanz kann bei diesen und anderen Salamandern, die an der Schwanzwurzel eine Ringfurche besitzen, abgeworfen werden und den Feind dann eine Weile beschäftigen, während sich das schwanzlos gewordene Tier in Sicherheit bringt. Die Fähigkeit zum Abwerfen des Schwanzes beruht auf verwickelten Besonderheiten der Wirbelsäule, der Muskeln und der Hautbeschaffenheit im Bereich der Schwanzwurzel. Der verlorene Schwanz wächst nach.

Gift aus den
Schwanzdrüsen

Auch die BAUMSALAMANDER sind mehr Bodenbewohner als Klettertiere und leben ähnlich wie der Eschscholtz-Salamander. Der SCHWARZE BAUMSALAMANDER liebt allerdings sogar die Nähe von Bächen und ist selbst in ganz flachem Wasser beobachtet worden. Ihren deutschen und den amerikanischen Namen (Climbing salamanders) verdanken diese Tiere dem Alligatorsalamander, dessen Vorkommen in Baumhöhlen der Lebensseiche im Park der Universität von Berkeley Berühmtheit erlangt hat. In solchen Schlupfwinkeln, die zehn bis zwanzig Meter über dem Erdboden liegen, hausen sie familienweise zusammen. So bewohnten in einem Falle fünfunddreißig Salamander während des Sommers gemeinsam eine Höhle. In Sonoma County wurde ein Salamander in einem Nest der Roten Baummaus zwanzig Meter über dem Boden gefunden. Auch aus tiefer stehenden Nestern von Kleinsäugetieren auf Büschen und Bäumen wurden Alligatorsalamander bekannt; sie werden wohl von allerlei Insekten angezogen, die ihnen als Nahrung dienen. Die meist recht bedächtigen Salamander können auch rasch laufen und sogar springen, wobei sie sich mit den Beinen und mit dem nach vorn eingeschlagenen Schwanz kräftig abschnellen. Der Schwanz dient beim Klettern auch als Greiforgan. Baumsalamander verfügen über ein ähnliches Drohverhalten wie der Eschscholtz-Salamander und quieken dabei wie eine Maus. Die bei den Männchen noch mächtiger als bei den Weibchen entwickelte Kiefermuskulatur, die dem Kopf dreieckige Gestalt verleiht, und große, die Oberlippe überragende Zwischenkieferzähne befähigen sie dazu, heftig zu beißen und sogar die menschliche Haut zu verletzen.

Salamandernester
in Baumhöhlen



Die Verbreitungsgebiete aller dieser Salamander liegen in der Osthälfte und im pazifischen Bereich Nordamerikas. Es gibt zwei bemerkenswerte Ausnahmen: den NEUMEXIKANISCHEN BAUMSALAMANDER (*Aneides hardyi*) und den NEUMEXIKANISCHEN WALDSALAMANDER (*Plethodon neomexicanus*). Beide sind Gebirgsbewohner und leben in dreitausend Meter Höhe an Nord- und Osthängen in sehr kühler Umgebung in Neumexiko; dort haben sie sich als Überbleibsel (Relikte) erhalten. Man findet sie nur in den wärmsten Sommermonaten am Boden; dann halten sie sich gern in verrotteten Stämmen verborgen, die mit Wasser gesättigt sind. Temperaturmessungen an ihren Versteckplätzen ergaben nur zwölf einhalb bis dreizehn Grad Celsius. Aus Untersuchungen des Stoffwechsels und der Herztätigkeit läßt sich folgern, daß sie an Umgebungstemperaturen bei fünfzehn Grad Celsius am besten angepaßt sind.

Die PILZZUNGENSALAMANDER und ihre Verwandten haben bei ihrer großen Artenzahl die mannigfaltigsten Sonderanpassungen hervorgebracht und das größte Verbreitungsgebiet besiedelt. Ihr Name deutet darauf hin, daß bei ihnen die Zunge ähnlich einem Pilzhut auf einem muskulösen Stiel sitzt und mit ihm aus dem Mund herausgeschleudert werden kann. Deshalb brauchen Salamander mit Pilzzunge ihre Beute nicht mit den Kiefern zu ergreifen, sondern können sie auf eine gewisse Entfernung mit der Zunge erlangen. Der Stiel kann kurz oder lang sein und bestimmt die Reichweite. Besonders lange Zungenstiele haben beispielsweise die SCHLEUDERZUNGENSALAMANDER. Dieses Merkmal bildet aber keine Grundlage für eine verwandtschaftliche Einteilung, denn einerseits weisen unter den Bolitoglossini die WURMSALAMANDER keine Pilzzunge, sondern eine sitzende Zunge auf, und andererseits haben alle Hemidactylini mit Ausnahme des Vierzehensalamanders eine gestielte Zunge. Unter den Plethodontini zeigt der Eschscholtz-Salamander Ansätze zur Ausbildung einer Pilzzunge.

Schleuderzungensalamander bilden einen sehr spezialisierten Verwandtschaftskreis, dessen einzelne Arten isoliert in Kalksteingebieten vorkommen und als Nachfahren einer einst gewiß formenreicheren Gruppe ein Beispiel für unterbrochene Verbreitung bieten. Sie leben an der Oberfläche unter Felsen und in der Bodenstreu, wenn Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen günstig sind. Sonst ziehen sie sich in den Boden zurück und dringen in Höhlen vor. Manche verlassen die Höhlen nicht. Man hat diese Salamander schon fünfundsechzig Meter tief unter der Erdoberfläche in Höhlen gefunden, stets auf mehr oder weniger feuchtem Gestein, nicht im oder unmittelbar am Wasser. Doch sie beschränken sich nicht auf Kalkstein; so wurde GORMANS SCHLEUDERZUNGENSALAMANDER auch in einem Hohlraum beobachtet, der sich im Sandstein gebildet hatte. Sie scheinen Temperaturen unter siebzehn Grad Celsius zu bevorzugen. Ihre Bewegungen muten langsam und bedächtig an. Der Schwanz dient ihnen beim Klettern zum Festhalten. Ihre Nahrung besteht aus Spinnen und anderen weichhäutigen Gliederfüßern. In Menschenobhut kann man sie mit Fliegen füttern und dabei beobachten, wie sie diese Beute mit ihrer Zunge auf eine Entfernung von fünf Zentimetern mit großer Geschwindigkeit ziel-sicher schießen. Von den EUROPÄISCHEN SCHLEUDERZUNGENSALAMANDERN hat man früher nach J. Berg angenommen, daß sie lebende Junge zur Welt bringen; nach Beobachtungen aus neuester Zeit legen aber der Sardinische und der

Neumexikanischer Waldsalamander.



Gormans Schleuderzungensalamander (*Hydromantes italicus gormanii*).



Oregon - Wurmsalamander mit Gelege; ein bereits geschlüpftes Junges an der Seite der Mutter (s. S. 350).



Junges des Oregon-Wurmsalamanders während des Ausschlüpfens aus dem Ei (GL 15 mm, s. S. 350).

Italienische Schleuderzungensalamander ebenso wie die in Kalifornien beheimateten Arten Eier.

Auch in den WURMSALAMANDERN begegnen uns Reste einer altertümlichen, sehr spezialisierten Salamandergruppe, die an eng begrenzte Umweltbedingungen angepaßt sind. Sie leben mehr unterirdisch als oberirdisch, können aber sogar etwas klettern. Ihr Aufenthalt an der Oberfläche beschränkt sich auf die kurze Regenzeit vom November bis Mai. In den heißen Sommer- und Herbstmonaten ziehen sie sich ins Erdreich zurück — es sei denn, sie leben in ausreichend feuchter Umgebung, so in regelmäßig gut bewässerten Gärten oder in Küstenstrichen mit häufigen Sommernebeln. Ihre Eier legen sie ebenfalls im Boden ab. Trockenheit schädigt ihre Haut und damit ihre Atmung. Zwar können die Salamander im Laboratoriumsversuch rund fünfunddreißig vom Hundert ihres Wassergehaltes abgeben, ohne ernsten Schaden zu leiden, aber unter Freilandbedingungen kommen allgemein nur Wasserverluste bis knapp zweiundzwanzig vom Hundert vor. Bei starkem Nebel und geringer Tageshelligkeit sind die Salamander schon am Nachmittag rege. Im vollen Sonnenlicht sucht man sie vergeblich. Dagegen lassen sie sich durch helles Mondlicht nicht stören. Auch bei Temperaturen unter plus vier Grad Celsius und über einundzwanzig Grad Celsius trifft man sie nicht am Boden. Feuchtigkeit spielt jedoch die wichtigste Rolle; ist es zu trocken, so ziehen sie sich zuweilen bis zu einem Meter oder noch tiefer in den Erdboden zurück. Hier bewohnen sie Röhren, die zum Teil von Regenwürmern stammen.

Im Bereich solcher Röhrensysteme gibt es viele Wurmsalamander. Häufig strecken sie nur den Kopf und Vorderkörper für Stunden aus ihrer Röhre heraus, ohne sich zu bewegen. Bei Belästigung ziehen sie sich schnell zurück, dabei dient ihnen der Schwanz als Anker. Meist sind sie sehr ortstreu. Allerdings hat man an markierten Tieren auch nachgewiesen, daß sie sich bis zu zwanzig Meter von ihren Röhren entfernt haben. Einen echten Reverssinn haben sie nicht; Andeutungen dafür kennt man aber von einzelnen anderen Lungenlosen Salamandern wie dem Zweistreifigen Gelbsalamander oder dem Vierzehensalamander. Die Wohnbereiche der Wurmsalamander können sich überlappen. Oft sieht man abends zwanzig von ihnen zugleich im Lichtkegel der Taschenlampe. Sie sind gegeneinander duldsam und zeigen keine Angriffslust. Wenn sie erschreckt werden, rollen sie sich manchmal zu einem festen Ball oder wie eine Uhrfeder zusammen und entlassen etwas Wasser aus der Kloake. Zugleich versuchen sie, mit dem Schwanz einen Zweig zu umwickeln; dann ist es schwierig, sie zu fangen. Wie andere Arten der Familie verwenden sie den Schwanz auch zum Greifen und können sich mit seiner Hilfe einige Zeit von einem Zweig herunterhängen lassen. Werden sie ergriffen, so schlagen manche unter heftigen Körperkrümmungen hin und her. Das alles sind auffällige Abwehrreaktionen. Nur wenige Feinde stellen ihnen nach, darunter Halsbandnattern. Andere wiederum, wie Strumpfbandnattern, können sterben, wenn sie Wurmsalamander essen; das Hautgift ist für sie tödlich.

Die Kenntnisse über die meisten anderen Arten der Bolitoglossini sind gering. Immer wieder werden neue Salamander in früher schwer zugänglichen Gegenden entdeckt, oft nur zufällig gefunden. Zugleich mehren sich die Erfahrungen über die Lebensweise dieser Tiere. Besonders viele Arten bewohnen

Röhrenwohnungen der Wurmsalamander

1. Gormans Schleuderzungensalamander (*Hydromantes italicus gormani*, vgl. S. 345)
2. Kefersteins Tropensalamander (*Oedipina uniformis*, vgl. S. 345)
3. Gelbflecken-Mexikosalamander (*Pseudoeurycea belli*, s. S. 345)
4. Grottenolm (*Proteus anguineus*, s. S. 340)
5. Costa-Rica-Pilzzungensalamander (*Bolitoglossa subpalmata*, s. S. 345)
6. Dunns Pygmäensalamander (*Parvimolge townsendi*, s. S. 345)
7. Oregon-Waldsalamander (*Plethodon vehiculum*, vgl. S. 344 u. Abb. S. 324)
8. Eschscholtz-Salamander (*Ensatina eschscholtzi eschscholtzi*, s. S. 344 u. Abb. S. 324)
9. Erzsalamander (*Aneides aeneus*, s. S. 344)
10. Silber-Waldsalamander (*Plethodon glutinosus glutinosus*, s. S. 344)
11. Kalifornischer Wurmsalamander (*Batrachoseps attenuatus*, s. S. 345)
12. Alligatorsalamander (*Aneides lugubris*, s. S. 344)
13. Gefleckter Furchenmolch (*Necturus maculosus maculosus*, s. S. 342)





1. Kleiner Armmolch (*Siren intermedia intermedia*, vgl. S. 355)
2. Breitstreifiger Zwergarmmolch (*Pseudobranchius striatus striatus*, vgl. S. 355)
3. Großer Armmolch (*Siren lacertina*, s. S. 355)
4. Buntwühle (*Schistometopum thomense*)
5. Ringelwühle (*Siphonops annulatus*, s. S. 357)

die Berge der mexikanischen Hochebene und seiner südlichen Randgebiete. Sie verhalten sich hinsichtlich ihrer Temperaturansprüche wie Salamander gemäßigter Breiten. An Örtlichkeiten, die ihnen zusagen, treten sie außerordentlich zahlreich auf. Der KLEINE SCHWIELENSALAMANDER (*Chiropterotriton chiropterus*) ist in großen Höhen Mittelamerikas der häufigste Salamander. Die ursprünglicheren Arten der ECHTEN PILZZUNGENSALAMANDER findet man in mittleren und hohen Lagen von Südmexiko bis Nordwestkolumbien meist als Bodenbewohner, unter Felsen und in der Bodenbedeckung des bewaldeten Hochlandes. In mittleren Lagen trifft man auf Bromelienbewohner. Selbst die auffälligsten Arten tarnen sich in ihrem Lebensraum vorzüglich. So fand Taylor den von ihm beschriebenen BAUMKLETTERER (*Bolitoglossa arborescens*) in einer Bromelie eines gerade gefällten hohen Baumes. Dieser zwölf Zentimeter lange Salamander war lebhaft olivgrün gefärbt und schwarz gepunktet und dadurch seiner Umgebung gut angepaßt. Bei ihnen und anderen Klettersalamandern sind Finger und Zehen bis zu den Spitzen in Spannhäute eingeschlossen (s. Abb. u. Karte S. 354).

Andere Pilzzungensalamander sind ins tropische Tiefland vorgedrungen und dort zunehmend zum Leben auf Bäumen übergegangen. Unter den TROPENSALAMANDERN gibt es Arten mit verhältnismäßig kurzem Rumpf aus Mexiko bis Ekuador und andere, die sich durch einen sehr langgestreckten Rumpf auszeichnen und von Guatemala bis Westpanama beheimatet sind (s. Abb. S. 354). Bei manchen ist der Schwanz mehr als zweimal so lang wie der übrige Körper. Die Tropensalamander sind ursprünglich im tropischen Tiefland zu Hause und nur ganz ausnahmsweise bis in zweieinhalbtausend Meter Höhe emporgestiegen. Sie haben sich von allen Lungenlosen Salamandern am stärksten spezialisiert und sind mit wenigen Ausnahmen einer Lebensweise am Erdboden angepaßt. Zwei Arten findet man in verrottetem Holz und unter der Borke gefallener Bäume, einige andere an Bachufern, wo sie sich teilweise im feuchten Sand und Kies aufhalten, die übrigen meist unter feuchtem Moos und Stämmen auf Weiden und in Wäldern.

Paarungsspiele der Lungenlosen Salamander

Die Paarung der Lungenlosen Salamander verläuft bis auf geringe Abweichungen recht einheitlich. Im Vordergrund stehen Geruchs- und Berührungsreize. Das Männchen ist mit Hochzeitsdrüsen am Kinn, auf der Oberseite der Schwanzwurzel und an anderen Stellen des Körpers ausgestattet. Häufig gehören zu seinen sekundären Geschlechtsmerkmalen auch verlängerte, die Oberlippe überragende Zwischenkieferzähne. Die ersten genaueren Kenntnisse der Paarungsspiele dieser Salamander stammen übrigens nicht aus der Neuen Welt, sondern gehen auf Erfahrungen des seit Jahrzehnten weltweit bekannten Lurch- und Kriechtierforschers Robert Mertens zurück; schon vor fast fünfzig Jahren berichtete er über seine Beobachtungen an Sardinishen Schleuderzungensalamandern. Inzwischen liegen Erfahrungen über eine Reihe weiterer Arten vor.

Das Männchen reibt seine Kinndrüse auf dem Rücken des Weibchens, bis es am Kopf der Partnerin angelangt ist; es massiert ihre Nasenspitze mit seinem Kinn und versperrt ihr dabei zugleich den Weg. Dann kriecht er unter sie, und sie hält mit ihrem Kinn Verbindung zu ihm, bis es auf der Oberseite seiner Schwanzwurzel liegt. Nun schreitet das Paar voran, immer diesen

engen Kontakt haltend. Zeitweilig bleibt es stehen, und das Männchen führt mit der Schwanzwurzel schaukelnde Bewegungen nach links und rechts aus. Gleichzeitig bewegt das Weibchen seinen Kopf in entgegengesetzter Richtung. Oft wendet sich das Männchen zurück und berührt das Weibchen am Kopf oder an der Kloake, zuweilen auch am Körper. Die Schaukelbewegungen sind anscheinend der unmittelbare Reiz zum Absetzen des Samenträgers. Darauf führt das Männchen das Weibchen wieder vorwärts, und das Samenpaket heftet sich an ihrer Kloake an. Die meisten Arten paaren sich am Lande und legen einige Monate später die Eier ab. Bei denjenigen Arten, deren Junge sich völlig in den Eiern entwickeln, ist ihre Zahl meist gering, etwa ein bis zwei Dutzend oder auch mehr, sie kann von der Größe des Weibchens und der Wohndichte der Salamander mitbestimmt werden. Selbst der wegen seiner Zwerghaftigkeit erwähnte Dunns Pygmäensalamander bringt es auf zwölf Eier, wie Duellman an einem im Nebelwald von Vera Cruz in vierzehnhundert Meter Höhe gefundenen Nest feststellte.

Die Nester befinden sich in Aushöhlungen des Bodens, in vermodernden Stämmen, unter Steinen und in ähnlichen Schlupfwinkeln. Dort bewachen die Weibchen ihre Gelege und oft auch noch die Jungen, wenn diese einige Zeit im Nest bleiben. Manchmal findet man auch Männchen bei den Eiern. Verlassene Gelege gehen zugrunde. In Laborversuchen stellte man beim ROTRÜCKEN-WALDSALAMANDER (*Plethodon cinereus*) fest, daß die Anwesenheit des Weibchens ein besseres Wachstum, eine bessere Ausnutzung des Nahrungsdotter und damit wesentlich höhere Überlebensaussichten der Jungen bewirkt. Künstlich entfernte Weibchen kehren häufig zu ihren Eiern zurück. Es kommt auch vor, daß sich mehrere Gelege in einem Nest befinden, die aber nur von einem Weibchen bewacht werden. Beim Vierzehensalamander wurde das häufig beobachtet. Es gibt keinen Streit, wenn Weibchen in ein Nest legen, das bereits Eier enthält und von einem anderen Weibchen bewacht wird. Auch Weibchen des Braunen Bachsalamanders bewachen fremde Eier und kehren nach Verfrachtung aus mehr als zehn Meter Entfernung zurück, um weiterzubrüten. Das Weibchen des brütenden Rotrücken-Waldsalamanders verteidigt sogar sein Nest gegen räuberische Salamander. Im allgemeinen essen die brütenden Weibchen nicht von den Eiern; man kennt aber auch Ausnahmen. Noch weit seltener kommt »Kannibalismus« vor; er scheint bisher nur vom Rotrücken-Waldsalamander bekanntgeworden zu sein.

Bis die Jungen schlüpfen, vergeht eine unterschiedlich lange Zeit. In Florida setzt der Silberwandsalamander seine Gelege Ende August oder Anfang September ab. Im Oktober findet man die Jungen. Im Alter von zwei Jahren sind sie geschlechtsreif. Die Larven des Porphyrsalamanders schlüpfen im Herbst und bleiben über Winter im Nest, ohne wesentlich zu wachsen. Bei manchen in den Tropen lebenden Salamandern wird die Fortpflanzung jahreszeitlich nicht begrenzt; bei anderen wirkt sich der Wechsel zwischen Trocken- und Regenzeit aus. Dunns Pygmäensalamander laicht in der trockenen Jahreszeit, die jungen schlüpfen nach vier oder fünf Monaten, wenn die für sie günstigere Regenzeit einsetzt.

Die Nahrung der Lungenlosen Salamander besteht zum größten Teil aus Gliederfüßern, vor allem Kerbtieren. Bei manchen, wie dem Zweistreifigen



1 Kleiner Schwiellensalamander (*Chiropterotriton chiropterus*, s. S. 353). 2 Baumkletterer (*Bolitoglossa arborescens*).



Der Mexikanische Pilzzungensalamander (s. S. 345) bewohnt große, auf Bäumen wachsende Bromelien.



Langschwänziger Tropensalamander (Sl 140 mm, Kl 50 mm, s. S. 353).



Paarungsspaziergang des
Eschscholtz-Salamanders.



1 Rotrücken-Waldsala-
mänder (*Plethodon cine-
reus*). 2 Großer Armmolch
(*Siren lacertina*).



Gelege des Rotrücken-
Waldsalamanders an einer
Höhlendecke in einem mo-
dernden Baumstamm.



Gestreifter Zwergarm-
molch (*Pseudobranchius
striatus*).

Gelsalamander, hat man zehn vom Hundert Ringelwürmer in der Nahrung nachgewiesen, bei Waldsalamandern ebenso viele oder noch mehr Schnecken.

Die ARMOLCHE (Familie Sirenidae) sind Dauerlarven, Gestalt langgestreckt, aalförmig, Schwanz kurz, Vordergliedmaßen vorhanden, keine Hintergliedmaßen und keine Beckenknochen. Erwachsene haben Kiemenöffnungen und äußere Kiemen, außerdem Lungen und kleine Augen ohne Lider; Oberkieferknochen fehlen, Kiefer mit Hornscheiden anstelle von Zähnen, keine Kloakendrüse. Zwei Gattungen: 1. ARMOLCHE (Gattung *Siren*; vgl. Abb. S. 352); mit drei Paar Kiemenöffnungen, Hände mit vier Fingern; nur die Haut durchläuft eine vollständige Umwandlung. Zwei Arten, darunter: GROSSER ARMOLCH (*Siren lacertina*; GL bis fast 100 cm; Abb. S. 352). 2. ZWERGARMOLCHE (Gattung *Pseudobranchius*; GL 20 cm); mit einem Paar Kiemenöffnungen, Hände mit drei Fingern; Haut durchläuft keine Umwandlung. Eine Art: GESTREIFTER ZWERGARMOLCH (*Pseudobranchius striatus*; vgl. Abb. S. 352) mit fünf Unterarten.

Angehörige dieser Familie kennt man bereits aus der Unterkreide (vor etwa 130 Millionen Jahren). Dennoch blieb die verwandtschaftliche Stellung der Armolche bisher umstritten. Von manchen Forschern werden sie sogar als eigene Ordnung (Trachystomata) angesehen. Ihre Paarung hat man anscheinend noch nicht beobachtet, obwohl diese Tiere keineswegs selten sind und in Menschenobhut lange ausharren. In einem fortpflanzungsfähigen Weibchen des Zwergarmmolches wurden über dreihundert voll entwickelte, pigmentierte, offenbar zum Ablaihen bereite Eier gezählt. Sie werden einzeln an Wasserpflanzen und Wurzeln angeheftet, meist sehr verstreut in weiten Abständen voneinander. Das läßt innere Befruchtung vermuten. Dagegen spricht allerdings, daß die Männchen keine Kloakendrüse haben und daher keine Samenträger bilden können; außerdem ließen sich bei den Weibchen keine Samentaschen nachweisen. Eine direkte Übertragung des Samens ohne Vermittlung eines Samenträgers wäre aber trotzdem möglich. Die Eier des Zwergarmmolches sind sieben bis neun Millimeter groß. Einige Wochen vergehen, bis die fünfzehn Millimeter langen Larven schlüpfen. Sie haben keine Haftfäden.

Meist halten sich die Armolche in Gewässern auf und kommen zum Luftschnappen an die Oberfläche. Ihre Lungen enthalten fast sechzig vom Hundert der an der Atmung beteiligten Haargefäße (Blutkapillaren). Gelegentlich begehen sich die Tiere auch auf das Land. Sie können sich im Schlamm einwühlen und in selbstgegrabenen Gängen vorübergehende Trockenheit überdauern. Dann fühlt sich ihre Haut nicht schleimig, sondern trocken an. Zwergarmmolche halten sich gern zwischen den Wurzeln der eingebürgerten Wasserhyazinthe (*Eichhornia*) auf, die sich in ihrem Verbreitungsgebiet außerordentlich stark entwickelt hat. Um sie zu fangen, braucht man nur einen Teil des von den Wasserhyazinthen gebildeten Pflanzenteppichs schnell zusammenzurollen, ans Ufer zu werfen und die sich flink zwischen den braunen Wurzeln hindurchwindenden Molche zu ergreifen, wie Robert Mertens aus eigener Erfahrung anschaulich schildert.

Ordnung Blindwühlen
von G. E. Freytag

Nach ihrem Aussehen und ihrer Lebensweise ähneln die nur in den Tropen und Subtropen verbreiteten BLINDWÜHLEN oder SCHLEICHENLURCHE (Ordnung

Gymnophiona) eher Regenwürmern als anderen Lurchen. Man kann sie in der Tat sehr leicht mit Regenwürmern verwechseln. Ein solches Erlebnis schildert der amerikanische Forscher Taylor. Im feuchten Wald auf der Insel Basilan im Sulu-Archipel südwestlich von Mindanao (Philippinen) fand er an einem kleinen Bach unter Holzstücken neben Kriechtieren und Lurchen viele große Regenwürmer. Er hob sie auf, untersuchte sie kurz und setzte sie wieder aus, damit sie in ihre Verstecke unter den gefallen Bäumen und Holzstücken zurückkehrten. Ein mutmaßlicher Regenwurm aber, den er nach einem flüchtigen Blick wieder laufen ließ, bewegte sich nicht in der ziehharmonikaähnlichen Art der anderen Regenwürmer, sondern genau wie eine kleine Schlange. »Ich untersuchte das Tier sofort noch einmal«, berichtet Taylor. »Es erwies sich als eine Blindwühle und war selbstverständlich im einzelnen von einem Regenwurm ganz verschieden.« Auf diese Weise entdeckte Taylor eine neue Art, die *BLASILIAN-WÜHLE* (*Ichthyophis glandulosus*).

Eine andere Art, die *LAURENTZ-BLINDWÜHLE* (*Dermophis oaxacae*), wurde auf einer Kaffeeplantage in Oaxaca (Mexiko) entdeckt. Dort wühlte ihr Entdecker Laurentz während der Trockenzeit aus dem Dunghaufen eines Maultierstalles bis fünfzig Zentimeter lange blauschwarze Tiere heraus; sie waren den Indios als Metlapil bekannt und völlig zu Unrecht als sehr giftig und bissig verschrien. Robert Mertens beschrieb sie dann wissenschaftlich.

Ähnliche Zufälle führten zur Entdeckung der meisten bekannten Blindwühlenarten. Sie zu finden, bedeutet immer einen glücklichen Umstand. Deshalb gehören die Blindwühlen zu den am wenigsten bekannten Wirbeltiergruppen, zumal sie in Gegenden beheimatet sind, in denen kaum wissenschaftliche Zoologie betrieben wird.

Die *BLINDWÜHLEN* sind wurmähnliche Lurche von wühlender Lebensweise, GL 6,5–150 cm; ohne Gliedmaßen und Gliedmaßengürtel; Schwanz nicht vorhanden oder winzig klein, Kloake daher nahe dem Hinterende gelegen. Meist gut ausgeprägte Querringelung durch Furchen: primäre Ringfurchen (bis etwa dreihundert, entsprechend der Anzahl der Wirbel) umfassen den Körper ganz und lassen sich von den dazwischenliegenden Sekundärfurchen unterscheiden. Manche Gattungen haben kleine, in der Haut eingebettete Kalkschuppen, vor allem an den Rändern der Primärfurchen. Erwachsene ohne Kiemenöffnungen und Kiemen. Von den Augen nur Reste vorhanden, meist unter der Haut oder sogar völlig unter Schädelknochen verborgen, bei manchen (Fischwühlen) wohl noch als Lichtsinnesorgan dienend. Zwischen Auge und Nasenloch befindet sich ein sehr beweglicher, von einer Ringfurche umgebener Fühler, der zu Augendrüse und Augenmuskeln in Beziehung tritt und sich wohl stellvertretend für das Auge entwickelt hat. Gehörorgan rückgebildet, Geruchssinn sehr leistungsfähig. Schädel sehr fest gebaut. Kieferzähne nach rückwärts gekrümmt, auch Gaumen mit Zähnen. Zunge am Mundhöhlenboden angewachsen, nicht vorstreckbar. Nur rechte Lunge ausgebildet. Männchen mit unpaarem Begattungsorgan, das aus der Kloake ausgestülpt werden kann, deshalb ist innere Befruchtung anzunehmen.

Bisher wurden alle Blindwühlen in einer Familie zusammengefaßt. Taylor unterscheidet neuerdings drei Familien: 1. *FISCHWÜHLENVERWANDTE* (Ichthyophiidae), Schwanz vorhanden. Erwachsene leben am Lande und legen hier



Verbreitung der Blindwühlen (Ordnung Gymnophiona).

Zoologische
Stichworte

ihre Eier, Keimlinge entwickeln drei Paar verzweigter Kiemen; Larven haben nur eine bis zwei Kiemenöffnungen, begeben sich für ein paar Wochen oder auch über zwei Jahre bis zur Umwandlung ins Wasser. Vier Gattungen mit 43 Arten. 2. SCHWIMMWÜHLENVERWANDTE (Typhlonectidae); kein Schwanz. Erwachsene in Flüssen, Bächen und Teichen, lebendgebärend oder ovovivipar; Junge mit breiten, lappenartigen äußeren Kiemen, Rückbildung schon vor der Geburt; bei Geburt ohne Kiemenöffnungen. Keine Kalkschuppen, keine echten Sekundärfurchen, Primärfurchen oft schwierig wahrzunehmen. Nur in Südamerika. Vier Gattungen mit achtzehn Arten. 3. WURMWÜHLENVERWANDTE (Caecilidae); Schwanz meist nicht deutlich; mit oder ohne Kalkschuppen; eierlegend oder ovovivipar; Entwicklung mit oder ohne Wasserlarvenstadium. Wahrscheinlich keine einheitliche Verwandtschaftsgruppe. 26 Gattungen mit 103 Arten.

Blindwühlen ernähren sich von Gliederfüßern, Regenwürmern und kleinen Wirbeltieren; sie essen sogar Schlangen. Wo ihnen angemessene Umweltbedingungen und ein reiches Nahrungsangebot gleichzeitig zur Verfügung stehen, findet man sie öfter, obwohl sie fast niemals häufig vorkommen. Ameisen- und Termitenesser wie die Wurm-wühlen treffen wir beispielsweise in den Bauen dieser Kerbtiere an. RINGELWÜHLEN (*Siphonops annulatus*; Abb. S. 352) wurden bei Erdarbeiten ausgegraben. Brauer traf auf den Seychellen ERDWÜHLEN (*Hypogeophis rostratus*, *Grandisonia alternans*) vor allem an sumpfigen Stellen des Küstengebietes bis einen Fuß tief im Erdreich, unter altem Holz oder unter Steinen, in höher gelegenen Teilen auch in der Humusschicht und in morschen Baumstämmen der Wälder. Nach Honeggers Beobachtungen bevorzugen die Erdwühlen kiesigen und körnigen Bodengrund, der etwas feucht, aber auch triefend naß sein kann. »So fanden wir alle Tiere in Tiefen von zwanzig bis dreißig Zentimeter unter der Pflanzennarbe«, wie er berichtet, auf Praslin in einem Bachbett, auf Frégate in einer Bodenvertiefung, die mit Sand aufgefüllt war, und auf Mahé auf einer Höhe von fünfhundertfünfzig bis sechshundert Metern über dem Meeresspiegel zwischen den Granitfelsen in Taschen, die nasses Laub und faulendes Holz enthielten. Die Wühlen stellen dort den Seychellenfröschen (*Sooglossus*; s. S. 402) nach, wenn diese am gleichen Ort vorkommen. Weibchen mit Eiern wurden im Oktober gefunden. Nach Brauer soll sich die Fortpflanzung über das ganze Jahr erstrecken. Die Eier sind groß und dotterreich; sie werden wie bei allen Arten, die Eier legen, vom Weibchen bewacht. Die Jungen leben im Wasser.

Am genauesten ist jedoch die Lebensgeschichte der CEYLONWÜHLE (*Ichthyophis glutinosus*; GL 45 cm) durch die Vetterin Sarasin vor rund achtzig Jahren bekannt geworden. Es sind dunkelbraune oder blauschwarze Tiere mit einer lebhaft gelben Seitenlängsbinde, schwarzen Augen mit braunem Ring und weißen Fühlern. Ihr Körper hat 1,6 Zentimeter Durchmesser. Die Fortpflanzungszeit erstreckt sich vom März bis September. Dann legt das Weibchen in einer Erdhöhle unmittelbar am Wasser zehn bis vierundzwanzig große Eier von neun Millimeter Länge und sechs Millimeter Durchmesser, die durch ihre äußeren Hüllen in einem Strang zusammenhängen. Das Weibchen ringelt sich um das Gelege und kann es — nach Beobachtungen an einer verwandten Art — dadurch mitnehmen. Mutter und Eier bleiben beisammen,



Ringelwühle (*Siphonops annulatus*).



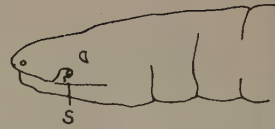
Ceylonwühle (*Ichthyophis glutinosus*).

bis die vier Zentimeter langen Jungen schlüpfen. Zu dieser Zeit haben sie ihre drei Paar langen äußeren Kiemen schon zurückgebildet, besitzen aber noch ein offenes Kiemenloch an jeder Halsseite, deutliche Augen, am Mund Lippensäume und eine aalförmige Gestalt mit Spuren von Hintergliedmaßen. Der Schwanz ist seitlich zusammengedrückt und oben und unten gesäumt. Bis zur Umwandlung leben sie im Wasser; aber sie ertrinken, wenn sie später hineingeraten.

Die meisten Blindwühlen, darunter auch die als Erwachsene im Wasser lebenden SCHWIMMWÜHLEN (Gattung *Typhlonectes*) sind lebendgebärend. Auch bei ihnen entwickeln sich die Keimlinge zunächst in den Eiern und haben Kiemen. Wenn sie schlüpfen, sind die Kiemen schon in Rückbildung begriffen, und der Dotter ist fast aufgebraucht. Nun verteilen sich die Jungen gleichmäßig auf die gesamte Länge des Eileiters. Sie ernähren sich jetzt von »Gebärmuttermilch« aus Öltröpfchen und zerfallendem Zellmaterial. Diese Nahrung stammt aus der reich mit Blutgefäßen ausgestatteten Eileiterwandung. Außerdem haben sie dann eine außerordentlich dünne, zarte, für den Stoffaustausch im Eileiter geeignete Haut. Sofort nach der Geburt wird diese Haut abgestoßen und durch eine festere, für das Freileben taugliche Körperhülle ersetzt. Außerdem haben die Jungen Zähne, die zu raspelartigen Platten verschmelzen; diese vorübergehende Larvenbezahnung ist jedoch für die Ernährung mit Gebärmuttermilch nicht erforderlich. Bei frei lebenden Larven tritt sie nicht auf und wäre für deren räuberische Ernährung nicht angemessen. So hat sie sich wohl bei allen diesen Arten nach der Darlegung von Parker nur deshalb als altertümliches Merkmal erhalten können, weil sie für die Entwicklung im Mutterleib weder von Nachteil noch von Vorteil sein dürfte.

Nur gelegentlich werden Blindwühlen in Menschenobhut gepflegt. In Deutschland hat der Gießener Zoologe Spengel bereits 1876 Ringelwühlen aus der brasilianischen Stadt Para (heute Belém) erhalten. Er fütterte sie mit Regenwürmern, bis sie nach etwa zwei Jahren einer Pilzkrankheit erlagen. Nachts kamen sie an die Oberfläche und waren »augenscheinlich mit Begattungsversuchen beschäftigt«. In London lebten Ringelwühlen neun Jahre, sechs Monate und zehn Tage in Menschenobhut und legten nach einigen Jahren entwicklungsfähige Eier. Kranke oder beschädigte Tiere halten sich weniger gut. Robert Mertens besaß unter anderem eine KAMERUN-ERDWÜHLE (*Geotrypetes seraphini*, Abb. S. 324) vom Kamerun-Berg, die beim Fang am Hinterende verletzt worden war; sie konnte sich deshalb kaum bewegen und grub sich kaum jemals ein. Eine gesunde KOHTAO-WÜHLE (*Ichthyophis kohtaoensis*) hat sich dagegen außerordentlich gut eingewöhnt, ißt Regenwürmer, Enchyträen und sogar Mückenlarven und kommt ebenfalls in den Abendstunden zum Vorschein, namentlich bei Hunger. Wahrscheinlich halten sich die meisten Blindwühlen nachts an der Oberfläche auf.

Den am Lande lebenden Wühlen stellen Schlangen und sich von tierlicher Kost ernährende Vögel nach; im Wasser fallen die Schwimmwühlen und die Wasserlarven anderer Wühlen auch Fischen, Fröschen, Schildkröten und Wassersäugetieren zum Opfer. Vom Menschen scheinen Blindwühlen nicht gegessen zu werden.



Kopf und Vorderkörper der Ceylonwühle (s = Ringfurche mit Fühler).

Gebärmuttermilch der Schwimmwühlen

Blindwühlen in Menschenobhut

Viertes Kapitel

Die Froschlurche

Ordnung
Froschlurche
von H. R. Heusser

Bei einem Frosch, selbst einem unbekannten, besteht auch für den Laien nicht der geringste Zweifel über seine Zugehörigkeit zur Ordnung der FROSLURCHE (Salientia oder Anura) — so einheitlich erscheint uns die Gestalt dieser Tiere. Obwohl wir bei den Froschlurchen sechs Unterordnungen mit sieben Familien, zweihundertfünfzig Gattungen und rund zweitausendsechshundert Arten unterscheiden, bezeichnen wir sie im allgemeinen Sprachgebrauch durchweg als »Frösche« oder »Kröten«; nur für die Unken (s. S. 394) haben wir einen besonderen volkstümlichen Namen. Die Bezeichnungen »Frosch« und »Kröte« sind aber lediglich allgemeine Begriffe, die sich oberflächlich auf die Körpergestalt beziehen und keinerlei Verwandtschaftsbeziehungen ausdrücken. In den verschiedenen Familien der Froschlurche kennt man zum Beispiel laubfroschähnliche Formen, die aber nicht mit unserem Laubfrosch, krötenähnliche Formen, die aber nicht mit unseren Kröten, und Formen von der Gestalt unserer Wasser- und Grasfrösche, die aber nicht mit Echten Fröschen (s. S. 403) verwandt sind.

Nach ihrer äußeren Gestalt, ihrer Körpergröße, Hautbeschaffenheit, Pupillen-, Finger- und Zehenform läßt sich die Familienzugehörigkeit der einzelnen Froschlurche nicht feststellen. So gibt es in drei Familien scheinbar unverkennbare runde, massige, wie aufgeblasen wirkende Frösche. Manche sind so ausschließlich baumbewohnend, daß sie kaum je auf den Boden gelangen. Andere verbringen den größten Teil ihres Lebens als Grabspezialisten unter der Erdoberfläche. Wieder andere verlassen das Wasser niemals freiwillig. Frösche aus verschiedenen Familien haben sich dem Regenwald angepaßt, der Prärie, den tosenden Gebirgsbächen oder den stillen Weihern. In mehreren Familien sind unabhängig voneinander hochgradige Besonderheiten des Brutpflegeverhaltens entwickelt worden, so das Austragen der Eier auf dem Rücken eines Elterntieres oder das Befestigen des Geleges an Zweigen über einem Tümpel — mit der Folge, daß die schlüpfenden Larven zwangsläufig in das darunterliegende Wasser fallen, wo sie sich dann weiterentwickeln.

Nach ihrer äußeren Gestalt und nach der Lebensweise lassen sich die Froschlurche also nicht systematisch ordnen. Das liegt daran, daß bei ihnen verschiedene voneinander unabhängige Entwicklungslinien zu ähnlichen Formen und Verhaltensweisen geführt haben. Diese Lurchordnung bietet damit ein Musterbeispiel für gleichgerichtete Anpassungen (Konvergenzen). Die



Eiertragendes Weibchen
des Schlüsselrücken-Laub-
frosches (s. S. 448).

Musterbeispiel für
gleichgerichtete
Anpassungen

wechselwarmen, aber ungepanzerten Froschlurche sind ja besonders stark von den Gegebenheiten ihrer Umwelt abhängig; sie müssen sich deshalb auf bestimmte Umweltnischen spezialisieren, wobei ähnlich lebende Frösche aus verschiedenen Familien auch ähnliche Gestalten und Verhaltensmuster entwickeln.

Eine Aufgliederung der Froschlurche kann deshalb nur nach Kennzeichen erfolgen, die konservativ sind und durch Spezialisierungen auf besondere Umwelteinflüsse und Umweltnischen kaum betroffen werden. Das sind vor allem Merkmale des Skeletts, besonders der Wirbelsäule, des Brust- und Beckengürtels, die von außen nicht sichtbar sind. Im Vergleich zu ihren hypothetischen Vorfahren haben die Froschlurche die Zahl ihrer Rückenwirbel stark vermindert. Deshalb darf man annehmen, daß Frösche, die noch neun Wirbel vor dem Kreuzbein haben, urtümlicher sind als solche mit nur acht oder weniger Wirbeln. Die Form der Wirbel gilt als besonders wichtiges Merkmal für die Einteilung in Unterordnungen. Danach unterscheidet man folgende sechs Unterordnungen:

1. UR- UND SCHWANZFRÖSCHE (*Amphicoela*); Wirbelkörper erscheinen vorn und hinten eingebuchtet, Zwischenwirbelkörper bleiben ungeteilt, was als urtümliches Merkmal gilt. Zwei Familien: NEUSEELÄNDISCHE URFRÖSCHE (*Leiopelmatidae*; s. S. 387) und SCHWANZFRÖSCHE (*Ascaphidae*; s. S. 388).

2. ZUNGENLOSE (*Aglossa*); hinten eingebuchtete (*opisthocoele*) Wirbel; Zunge fehlt. Eine Familie: ZUNGENLOSE (*Pipidae*; s. S. 389).

3. SCHEIBENZÜNGLER UND NASENKRÖTEN (*Opisthocoele*); Wirbel hinten eingebuchtet; Zunge vorhanden. Zwei Familien: SCHEIBENZÜNGLER (*Discoglossidae*; s. S. 392) und — unsicher — NASENKRÖTEN (*Rhinophrynidae*; s. S. 396).

4. KRÖTENFRÖSCHE UND SCHLAMMTAUCHER (*Anomocoela*); Wirbel entweder nur vorn oder vorn und hinten ausgehöhlt, wobei sich freie Zwischenwirbelscheiben bilden. Zwei Familien: KRÖTENFRÖSCHE (*Pelobatidae*; s. S. 397) und SCHLAMMTAUCHER (*Pelodytidae*; s. S. 402).

5. ECHTE FRÖSCHE UND VERWANDTE (*Diplasiocoela*); Wirbel vor dem Kreuzbein vorn und hinten eingebuchtet (*amphicoel*), übrige Wirbel nur vorn eingebuchtet (*procoel*); diese Merkmalsverbindung nennt man *diplasiocoel*. Hierzu gehören auch Familien mit einheitlich vorn eingebuchteten (*procoelen*) Wirbeln. Vier Familien: ECHTE FRÖSCHE (*Ranidae*; s. S. 403). RUDERFRÖSCHE (*Rhacophoridae*; s. S. 416), ENGMUNDFRÖSCHE (*Microhylidae*; s. S. 420) und WENDEHALSFRÖSCHE (*Phrynomeridae*; s. S. 427).

6. KRÖTEN, LAUBFRÖSCHE UND VERWANDTE (*Procoela*); Wirbel einheitlich vorn ausgehöhlt, gelegentlich treten freie Zwischenwirbelscheiben auf. Sechs Familien: HARLEKINFRÖSCHE (*Pseudidae*; s. S. 427), ECHTE KRÖTEN (*Bufonidae*; s. S. 428). STUMMELFUSSFRÖSCHE (*Atelopodidae*; s. S. 441), LAUBFRÖSCHE (*Hylidae*; s. S. 442), SÜDFRÖSCHE (*Leptodactylidae*; s. S. 453) und GLASFRÖSCHE (*Centrolenidae*; s. S. 462).

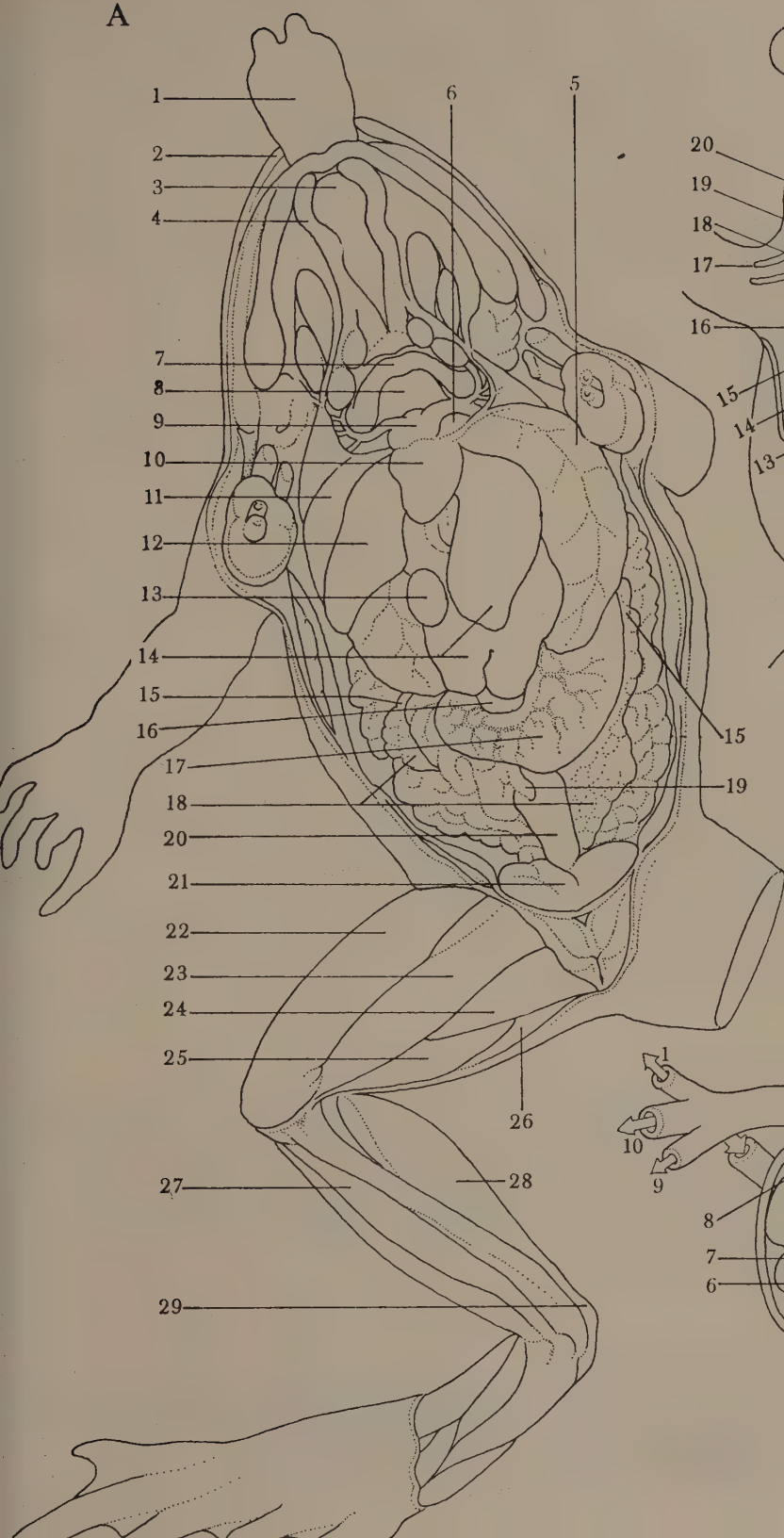
Ein anderes für die Einordnung der Froschlurche wichtiges Merkmal ist der Bau des Brustgürtels; danach unterschied man früher Starrbrustfrösche und Schiebbrustfrösche. Beiderseits besteht der Brustgürtel aus einem Schulterblatt auf der Rückenseite und aus je einem auf die Brustmitte reichenden vorderen und hinteren Rabenbein (*Procoracoideum* und *Coracoideum*). Vorn,

1. Hochstetters Frosch (*Leiopelma hochstetteri*, s. S. 387 u. Abb. S. 375)
2. Schwanzfrosch (*Ascaphus truei*, s. S. 388)
3. Gemalter Scheibenzünger (*Discoglossus pictus*, s. S. 396)
4. Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*, s. S. 392)
5. Chinesische Rotbauchunke (*Bombina orientalis*, s. S. 394 u. Abb. S. 377)
6. Rotbauchunke (*Bombina bombina*, s. S. 394)
7. Gelbbauchunke (*Bombina variegata*, s. S. 394; Abb. S. 376 u. 377)
8. Wabenkröte (*Pipa pipa*, s. S. 390 u. Abb. S. 375)

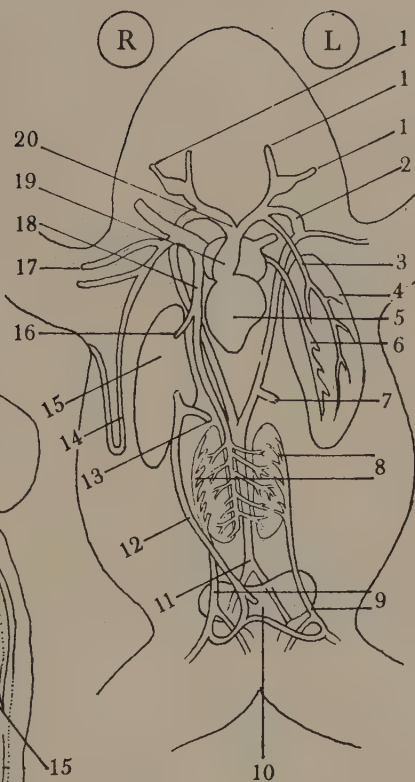




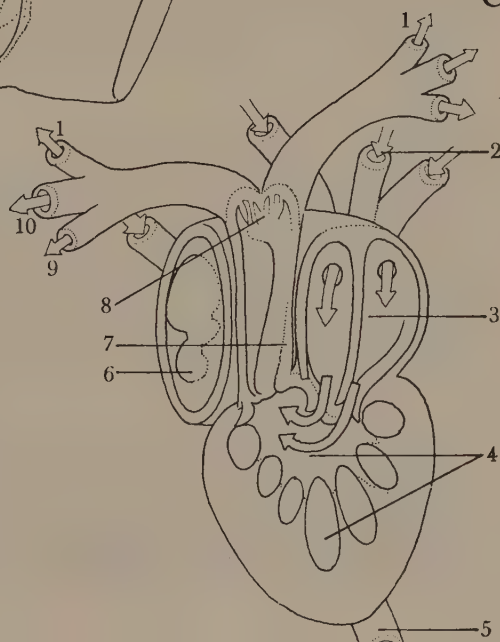
A



B



C



ANATOMIE EINES FROSCHES

(Abkürzungen: A. = Aorta, M. = Musculus, V. = Vena, L = linke Körperseite, R = rechte Körperseite.)

A. Lage der Eingeweide nach Abtragen der Bauchdecke. Unterkiefermuskeln, Schultergürtel und Herzbeutel (Pericard) entfernt.

1 Zunge (Lingua); 2 Mundöffnung; 3 Zungenbein (Hyoid); 4 vorderer Zungenbeinbogen; 5 linke Lunge (Pulmo sinistra); 6 linke Herzvorkammer (Atrium cordis sinistrum); 7 hinterer Zungenbeinbogen; 8 Kehlkopf (Larynx); 9 Arterienstamm (Truncus arteriosus); 10 Herzkammer (Ventriculus cordis); 11 rechte Lunge (Pulmo dextra); 12 rechter Leberlappen (Hepar dextrum); 13 Gallenblase (Vesica fellea); 14 linker Leberlappen (Hepar sinistrum); 15 Eileiter (Oviduct); 16 Zwölffingerdarm (Duodenum); 17 Magen (Vetri-

culus = Gaster); 18 Eierstock (Ovar); 19 Dünndarmende (Teil des Intestinums); 20 Enddarm (Rectum); 21 Harnblase (Vesica urinaria); 22 Streckmuskel (M. cruralis); 23 Beuger des Unterschenkels (M. sartorius); 24 M. pectineus; 25 M. gracilis major und 26 M. gracilis minor (beide neben Wirkung auf Oberschenkel Beuger des Unterschenkels); 27 Strecker (M. tibialis anticus longus); 28 Ventralbeuger (M. plantaris longus), geht in die »Achillessehne« (29) über.

B. Schema des Arteriensystems (Bauchseite)

1 Carotiden (A. carotis interna, versorgt Gehirn und Auge, A. carotis externa, versorgt Zunge und Mundhöhlenboden); 2 »Arterienbogen«; 3 Lungenarterie (A. pulmonalis); 4 Lunge (Pulmo); 5 Herzkammer (Ventriculus cordis); 6 Lungenvene (V. pulmonalis); 7 Eingeweidearterie (A. intestinalis); 8 Nieren (Renes); 9 Darmbeinvene (V. iliaca); 10 Harnblase (Vesica urina-

ria); 11 A. descendens; 12 V. abdominalis; 13 Pfortader (V. portae); 14 Hautvene (V. cutanea magna); 15 Leber (Hepar); 16 Lebervene (V. hepatica); 17 Schlüsselbeinarterie (A. subclavia); 18 untere Hohlvene (V. cava posterior); 19 »Aortenwurzel« (Bulbus arteriosus); 20 Arterienstamm (Truncus arteriosus).

C. Blick in das geöffnete Herz (Bauchseite)

1 Carotiden; 2 Lungenvene (V. pulmonalis); 3 linke Herzvorkammer (Atrium cordis sinistrum); 4 Herzkammer (Ventriculus cordis) mit Ventrikeln; 5 untere Hohlvene (V. cava posterior); 6 rechte Herzvorkam-

mer (Atrium cordis dextrum); 7 »Aortenwurzel« (Bulbus arteriosus); 8 Arterienstamm (Truncus arteriosus); 9 Lungenvene (V. pulmonalis); 10 A. dorsalis.

in der Mittellinie des Rumpfes, unterscheiden wir das vordere und das hintere Brustbein (Omosternum und Sternum); dort sind das vordere und das hintere Rabenbein auf beiden Seiten durch einen bogenförmigen Knorpel (Epicoracoid) miteinander verbunden. Verwachsen die beiden Knorpelbogen in der Brustmitte, so entsteht der Starrbrusttyp; verwachsen sie nicht, sondern bleiben sie erhalten und lassen sich übereinanderschieben, so haben wir den Schiebebrusttyp. Aber es gibt auch »Mischformen«. Beim Kubafrosch (*Sminthillus limbatus*) verschmelzen die Knorpelbogen nur vorn; hinten überlappen sie sich getrennt. Beim Seychellenfrosch (*Sooglossus seychellensis*) verwachsen die Knorpel vorn und hinten, überlagern sich aber in der Mitte. Auch beim Darwin-Nasenfrosch (*Rhinoderma darwini*) sind diese Knorpel nur teilweise verschmolzen.

Höhere Froschlurche
haben keine Rippen

Nur die urtümlichsten Froschlurche besitzen Rippen; sie sind nicht mit den oft langen Querfortsätzen des Wirbels zu verwechseln. Die höheren Froschlurche, so zum Beispiel die Echten Frösche und Kröten, haben keine Rippen. Wir können also einer Erdkröte mit den Fingern direkt von außen den Magen abtasten, um festzustellen, ob sie gerade gut gefrühstückt hat oder nicht. Im Skelett und in der Anordnung der Muskeln finden wir weitere Merkmale für die systematische Gruppierung der Froschlurche. So kann sich der Kreuzbeinwirbel über einen oder zwei Gelenkhöcker mit dem Steißbein gelenkig verbinden oder mit ihm fest verschmelzen; die Querfortsätze des Kreuzbeinwirbels können zylindrisch oder breit ausladend gestaltet sein. Von diesen Fortsätzen aus laufen die Darmbeine parallel zum Steißbein nach hinten, zum Scham- und Sitzbein, in denen die Gelenkpfanne für den Oberschenkel liegt. Am Unterarm sind Elle und Speiche, am Unterschenkel Schien- und Wadenbein verschmolzen. Zwei verlängerte Mittelfußknochen — das Sprungbein und das Fersenbein — bilden einen Lauf, der nur bei wenigen Arten zu einem Knochen verschmolzen ist.

Bereits die Bezahnung kann innerhalb der Familien sehr verschieden sein. Es gibt Frösche mit bezahntem Oberkiefer und andere, die keine Zähne in den Kiefern haben. Nur bei einer Gattung (*Amphignathodon*; s. S. 452) finden sich Zähne im Ober- und Unterkiefer. Außerdem können Gaumenzähne vorhanden sein.

Beim Bau der Hände und Füße tritt die Beziehung zur Lebensweise so stark in den Vordergrund, daß die Merkmale der Unterscheidung von Arten dienen können. Einige haben vollständige, andere unvollständige Schwimmhäute zwischen den Zehen oder zwischen Fingern und Zehen; andere haben keine. Die Enden der Finger und Zehen können spitz zulaufen, T-förmig verbreitert sein und große, kleine, runde, hufeisenförmige oder keine Haftscheiben auf der Unterseite haben. Auf der Oberseite der Fingerenden treten manchmal paarweise Pölsterchen oder Schuppen auf, an der Fußunterseite bei verschiedenen Familien harte Höcker mit scharfen Hornkanten, die für eine grabende Lebensweise geeignet sind.

Eierstockanlagen
bei Krötenmännchen

Für einige größere Gruppen sind gewisse sekundäre Geschlechtsmerkmale kennzeichnend. So besitzen zum Beispiel die Männchen der Echten Kröten das sogenannte Biddersche Organ, einen verkümmerten Eierstock, der als Schulbeispiel dafür gilt, daß bei den Wirbeltieren die Festlegung auf ein

Geschlecht in wesentlichem Maße auf einer Unterdrückung des anderen Geschlechts beruht. Trennt man einem Krötenmännchen die Hoden heraus, so entwickelt sich aus dem Bidderschen Organ allmählich ein leistungsfähiger Eierstock mit »männlichen Eiern«; er sorgt dafür, daß die im männlichen Geschlecht gewöhnlich verkümmerten Eileiter nun wie bei einem Weibchen ausgeformt werden.

Bei den meisten Froschlurchen sind die Weibchen etwas oder erheblich größer als die Männchen — bis doppelt so groß. Gewöhnlich sind die Männchen stimmbegabter; die Weibchen können weniger laut rufen, verfügen über eine geringere Zahl verschiedenartiger Lautäußerungen oder sind überhaupt stumm. Die Froschlurche verkörpern die erste Ordnung der Wirbeltiere, deren Angehörige mit einer Mittelohrhöhle und einem Trommelfell ausgestattet sind. Sie haben einen Kehlkopf und Stimmbänder, über die der Luftstrom aus den Lungen in die Mundhöhle und zurück streicht. Bei den Männchen der verschiedensten Familien mit Ausnahme der Urfrösche und der Zungenlosen wird der Ruf dadurch verstärkt, daß die Luft vom Mundhoden aus in Schallblasen geleitet wird. Diese Schallblasen wirken wie ein Resonanzboden und verstärken den Laut beträchtlich, was man bei nahe verwandten Arten auf beeindruckende Weise feststellen kann: Einen Grasfrosch ohne äußere Schallblasen hört man kaum fünfzig Meter weit, einen Wasserfrosch mit äußeren Schallblasen dagegen kann man etwa fünfhundert Meter weit hören; der Paarungsruf eines Erdkrötenmännchens ohne Schallblase ist aus etwa hundertfünfzig Meter, der eines Kreuzkrötenmännchens mit Schallblase aus einem Kilometer Entfernung zu vernehmen.

Die Schallblasen können einfach kehlständig ausgebildet sein wie bei unserem Laubfrosch oder als zwei seitlich hinter den Mundwinkeln ausstülpbare Blasen wie beim Wasserfrosch. Bei Arten mit kehlständiger Schallblase ist das Männchen auch im Ruhezustand leicht an der dunkel gefärbten lockeren Kehlhaut zu erkennen. So ist zum Beispiel die Kehlgegend der weiblichen Laubfrösche und Kreuzkröten weiß gekörnelt wie die übrige Unterseite; das Laubfroschmännchen dagegen hat eine runzlig gelbbraune, das Kreuzkrötenmännchen eine lila- bis violettfarbene Kehlhaut. Die Rufe der Froschlurche sind nicht nur »Liebeslieder« zur Paarungszeit; es gibt vielerlei Laute, welche die verschiedensten Bedeutungen haben und in Beziehung zur Lebensweise, zur Geselligkeit und zum »Mitteilungsbedürfnis« der betreffenden Arten stehen. Obwohl auch Fische und Schwanzlurche — wie wir gesehen haben — durchaus Laute erzeugen können, hat dennoch erst mit den Froschlurchen die akustische Reaktion auf die Umwelt, die stimmliche Verständigung und vor allem das gesellige Konzert Einzug in die Welt der Wirbeltiere gehalten.

Besonders häufig treten bei männlichen Froschlurchen dunkel gefärbte Verhornungen an bestimmten Körperstellen auf, zum Beispiel an den Innenseiten der inneren Finger, am Unterarm, am Fuß, auf der Brust. Diese »Brunstschwielen« hängen in ihrem Ausprägungsgrad vom Spiegel der Sexualhormone ab; sie sind deshalb empfindlich reagierende Stimmungsbarometer. Zum erstenmal erscheinen sie beim Eintreten der Geschlechtsreife und sind vor und während der Paarungszeit stärker ausgebildet als im übrigen Jahr.

Rufe und »Konzerte«
der Froschlurche

Brunstschwielen

In Menschenobhut freilich wird gerade bei unseren einheimischen Arten der Brunstrhythmus gestört; die Hoden werden kleiner, die Schwielen bilden sich nicht oder nur schwach aus, und im Frühjahr erwacht keine Paarungsbereitschaft.

Einflüsse der Umwelt

Im Leben der Lurche spielen Umwelteinflüsse oft eine größere Rolle als bei den anderen Wirbeltierklassen. So können Lurche ihre Körpertemperatur noch weniger regulieren als Kriechtiere und sind gewöhnlich größeren Temperaturschwankungen ausgesetzt als Fische. Bestimmte Verhaltensweisen der Froschlurche können deshalb nur dann richtig gedeutet werden, wenn die Umgebungstemperatur bekannt ist. Eine wanderfreudige Erdkröte gräbt sich zum Beispiel mitten auf ihrer Laichwanderung ein, wenn die Temperatur unter etwa fünf Grad Celsius sinkt. Ein Frosch ist vielleicht sehr hungrig; aber wenn er nicht wenigstens eine Wärme von zehn Grad Celsius vorfindet, fastet er dennoch. Wird das Wasser ihrer Pfütze zu kühl, so unterbrechen paarungslustige Kreuzkröten ihren Chorgesang. Eine Beschreibung der Froschrufe hat nur dann einen Sinn, wenn man auch die Temperatur angibt, bei der ein Ruf aufs Tonband aufgenommen wurde: Die Häufigkeit der Rufe in einer bestimmten Zeit, die Dauer des Einzelsrufes und die Pausen zwischen den Rufen sind zwar je nach der Art verschieden, ändern sich aber gesetzmäßig mit der Temperatur (s. S. 373).

Ebenso verhält es sich mit der Luftfeuchtigkeit. Besonders ein plötzlich einsetzender Regen verändert das Verhalten wohl aller Froschlurche der gemäßigten Zonen, wobei auch hier wieder die Temperatur eine Rolle spielt. Frösche haben ja keinen Panzer, sondern nur eine vergleichsweise dünne Haut; deshalb verdunstet ihre Körperflüssigkeit direkt durch die Haut hindurch. Ein trocken gehaltener Frosch kann in einigen Stunden beinahe die Hälfte seines Körpergewichts durch Verdunstung verlieren. Die Grenze dessen, was ein Frosch in dieser Hinsicht gerade noch ertragen kann, ohne zu sterben, ist bei den einzelnen Formen je nach der Anpassung an ihren Lebensraum unterschiedlich. So bewohnen Schaufelfüße der Gattung *Scaphiopus* trockene Gebiete Nordamerikas und verbringen dort die meiste Zeit ihres Lebens unter der Erde, um nicht zu vertrocknen; sie bleiben noch am Leben, wenn sie weniger als 48 bis 49 v. H. ihres Körpergewichtes durch Wasserverdunstung verloren haben. Bei Kröten, Echten Fröschen und Laubfröschen, die auf der Erde oder auf Bäumen leben, liegt die Grenze zwischen 36 und 44 v. H. Dagegen hält der ans Leben im Wasser angepaßte Schweinsfrosch (*Rana grylio*) schon einen Verlust von 31 v. H. seines Körpergewichts durch Verdunstung nicht mehr aus. Auch wenn fehlende Feuchtigkeit nicht zu einer solchen Verdunstung führt, greift sie doch erheblich in das Leben der Frösche ein. Ein hungriger Froschlurch nimmt keine Nahrung zu sich, wenn es zu trocken ist. Paarungsbereite Frösche paaren sich dann nicht; und selbst Paare trennen sich wieder, wenn sie in trockene Umgebung geraten.

Trotz ihrer starken Abhängigkeit von Temperatur und Feuchtigkeit haben sich die Froschlurche eine erstaunliche Mannigfaltigkeit von Lebensräumen (ökologischen Nischen) erobert: Sie leben im Wasser wie in Halbwüsten, unter dem Äquator wie im hohen Norden, an den Küsten wie im Gebirge über dreitausend Meter Höhe. Sie laichen in Eiswasser von 0,5 Grad Celsius

und in warmen Quellen von 34 Grad Celsius. Diese Besetzung verschiedenartigster Nischen konnte nur erfolgen, indem die einzelnen Arten in mehr oder weniger hohem Grade der betreffenden Umwelt angepaßt worden sind. Eine auf bestimmte Umweltbedingungen eingestellte Art »versagt« in einer fremden Umwelt, in die wiederum eine andere Art »paßt«. So lebt unser Grasfrosch auch am Nordkap und laicht in den Alpenseen, wenn dort das Eis noch liegt; man erweist ihm keinen Gefallen, wenn man ihm mehr Wärme »gönnt«. Zu warme Frühjahrswochen hemmen bei ihm die Laichablage; und auch seine Kaulquappen vertragen in ihrer Entwicklung keine zu hohen Wassertemperaturen. Möglicherweise ist die südliche Verbreitungsgrenze dieser kälteangepaßten Art in Europa durch das zu warme Klima bedingt.

Auch Erdkröten benötigen zur Eireifung und zur Auslösung ihres Paarungsverhaltens im Frühjahr eine kalte Jahreszeit. Die Winterkälte ist sozusagen ihr »Zeitgeber«, nach dem sie die Jahreszeit »messen«. Dagegen richtet sich die Fortpflanzungsbereitschaft der Pantherkröte (*Bufo regularis*) im Kongogebiet nach der Regenzeit. Schon im August und September werden die Fingerschwielen der Männchen dunkel, und die Eier der Weibchen reifen. Setzt dann im November die Regenzeit ein, so sind die Pantherkröten laichbereit und können diese Zeit in ihrer ganzen Dauer ausnützen. Die Eier und Kaulquappen müssen sich ja vor Eintritt der nächsten Trockenzeit entwickeln können.

Kröten »messen die Jahreszeit«

In den Prärien Nordamerikas fällt der Regen unberechenbar selten. Daher können sich die dort lebenden Schauffelfüße (Gattung *Scaphiopus*) nicht auf eine festgelegte kurze Laichzeit einstellen; sie müssen fast das ganze Jahr über »auf Abruf« bereit sein. Fällt ein starker Regen, so erscheinen alle Schauffelfüße gleichzeitig an der Oberfläche; sie kommen aus ihren unterirdischen Verstecken, versammeln sich in den Pfützen, die der Regen bildet, und legen noch in der gleichen Nacht die Eier ab. Auch in äquatornahen Gebieten mit ständig großen Niederschlagsmengen brauchen sich die Frösche nicht auf eine bestimmte Fortpflanzungszeit hin auszurichten; viele pflanzen sich das ganze Jahr über fort, wie man das zum Beispiel nach Beobachtungen auf Borneo beim Rotohrfrosch (*Rana erythraea*; Abb. S. 400) unter den dortigen klimatischen Bedingungen beobachtet hat.

Der Jahreslauf der Frösche in den gemäßigten Zonen wird wahrscheinlich durch die Tageslänge mitbestimmt. Beim Grasfrosch und bei der Erdkröte fällt der Tiefpunkt in der Ausprägung der Schwielen auf die längsten Tage in der zweiten Junihälfte; im Juli, wenn der Hochsommer gerade Einzug hält und die Tage schon etwas kürzer werden, beginnen sich die Schwielen bereits wieder für den folgenden Frühling aufzubauen.

Die meisten Froschlurche sind Dämmerungs- und Nachttiere; sie verlassen ihre Tagesverstecke erst bei einem bestimmten Dämmerungsgrad. So erscheint die Erdkröte erst dann, wenn es so dunkel ist, daß das menschliche Auge Einzelheiten nicht mehr unterscheidet (Helligkeit unter 1 Lux). Andere Arten kommen schon früher aus ihren Schlupfwinkeln heraus oder sind auch tagsüber rege. Der Laubfrosch steigt zwar erst am Abend ins Wasser, ist aber tagsüber nicht lichtscheu; er schläft auch in der prallen Nachmittags-sonne, an ein Schilfblatt geschmiegt, über dem Wasserspiegel seines Weihers.

Viele werden erst in der Dämmerung rege

In merkwürdigem Gegensatz zum lichtscheuen Wesen der meisten erwachsenen Froschlurche verhalten sich bei manchen Arten die jungen, eben verwandelten Kröten und Frösche. So verlassen junge Kreuz- und Erdkröten, Grasfrösche und die Jungen einiger amerikanischer Froscharten ihr Brutgewässer bei Sonnenschein und stellen sich erst nach einigen Tagen auf nächtliche Tätigkeit um. Für Arten, die ausschließlich nachts ihr Versteck verlassen, kann helles Tageslicht einen besonderen Reiz auf das Fortpflanzungsverhalten ausüben. Die einzigen Tage zum Beispiel im ganzen Jahreslauf, in denen das Erdkrötenweibchen hellem Tageslicht ausgesetzt ist, sind die, welche es im offenen Wasser des Laichplatzes verbringt. Helles Licht und Wasser lösen zusammen das Laichen aus.

Froschlurche, die auch
in schwach salzigem
Wasser laichen

Die Lurche sind aus Vorfahren hervorgegangen, die im Süßwasser lebten (s. S. 288) und deshalb an die Ionenkonzentration und den osmotischen Druck des Süßwassers angepaßt sind. Auch ihre Eier brauchen aus ihrer Umgebung — den Tümpeln, Pfützen oder anderen Laichplätzen — Süßwasser, um sich normal entwickeln zu können. Schon in Wasser mit geringem Salzgehalt gehen die Eier der meisten Froscharten zugrunde. Dennoch halten einige Froschlurche einen gewissen Salzgehalt ihres Wohn- oder Laichgewässers aus. Grasfrösche, Erd- und Wechselkröten können in schwach salzigem Wasser laichen; in der Manilabucht benutzt der Philippinen-Frosch (*Rana cancrivora*) sogar in der Gezeitenzone Krabbenhöhlen als Unterschlupf, wo sich bei einem Salzgehalt von 2,6 vom Hundert auch Kaulquappen in Scharen einfinden.

In welchem Maße Froschlurche von Luftdruckschwankungen beeinflusst werden, wissen wir noch nicht genau; die ersten Untersuchungen darüber lassen aber vermuten, daß auch dieser Umweltfaktor bei ihnen eine nicht unerhebliche Rolle spielt. Unser Laubfrosch, der im Volksmund schon immer als wetterfühlige galt, beginnt am Laichplatz bei hohem Luftdruck früher zu rufen; ein plötzlicher Druckabfall dagegen verzögert sein Lied. Schon Stunden vor einem schroffen Temperatursturz unterbrechen Erdkröten ihre Laichwanderung und scharren sich ein. In Florida verlassen der Grüne Laubfrosch (*Hyla cinerea*) und der Eichhörnchen-Laubfrosch (*Hyla squirella*) im Winter ihre Tagesruheplätze und suchen geschütztere Stellen auf, wenn ein plötzliches Absinken der Temperatur bevorsteht. Solchen Kaltlufteinbrüchen pflegt eine Hochdruckzone vorauszuweichen, und es ist möglich, daß der Luftdruck den Fröschen vorzeitig das Fallen der Temperatur meldet.

Sie sind
Bewegungsseher

Ihre Nahrung suchen und erbeuten die Froschlurche als ausgesprochene »Bewegungsseher«. Zwar haben sie nachweislich auch einen Geruchssinn; wenn sie zum Beispiel im Terrarium mit Mehlkäferlarven vertraut geworden sind, reagieren sie auch auf Nährboden, in dem diese Larven gezüchtet werden. Hält man ihnen einen Stofflappen vor, in dem vorher Regenwürmer eingewickelt worden waren, so nehmen sie den Geruch der Würmer wahr. Doch der Geruchssinn allein würde die Froschlurche nicht befähigen, gezielt nach einer lebenden oder leblosen Beute zu schnappen.

Die meisten Froschlurche haben ein sogenanntes »Beuteschema«, nach dem sie sich beim Nahrungserwerb richten. Man kann es kurz mit folgenden Worten kennzeichnen: »Kleines, sich unregelmäßig bewegendes Ding löst Zuspinnen aus.« Wie wichtig und entscheidend die Bewegung der Beute

ist, sieht man sehr schön, wenn man im Terrarium einer Erdkröte einen langen Regenwurm vorsetzt. Bewegt sich das Vorderende des Wurmes, so fährt die Kröte herum und zielt genau auf das Vorderende; ruht der Wurm dann vorn und ringelt sich hinten, so gibt die Kröte das Vorderende auf und wendet ihre Aufmerksamkeit dem Hinterende zu. Es sieht so aus, als ob sich die Kröte nicht mit einem, sondern mit zwei verschiedenen Beutetieren beschäftige — und vermutlich wird es von der Kröte auch so erlebt. Die meisten Froschlurche — von Ausnahmen wie der südamerikanischen Riesenköröte (s. S. 435) abgesehen — beachten auch das beliebteste Futter nicht, wenn es sich nicht bewegt; sie schnappen aber nach roten Stoffteilchen oder anderen ungenießbaren Dingen, die unregelmäßig nach Art ihres »Beuteschemas« bewegt werden.

Unserem Wasserfrosch geben die stark vorstehenden Augen ein Sehfeld von fast 360 Grad frei. Hat er zum Beispiel einen Mehlwurm wahrgenommen, so macht er mit dem Kopf und — wenn nötig — auch mit dem Rumpf eine solche Wendung, daß sein Mund genau auf die Beute zielt. Nun schleudert er die vorn am Mundboden angewachsene und deshalb herausklappbare Zunge gegen den Mehlwurm; das Beutetier bleibt an der klebrigen Zunge hängen, die es außerdem noch durch Einrollen umgreift. Der Mehlwurm wird dann direkt in den weitgeöffneten Mund geworfen und ohne Kauen verschluckt. Käfer, Regenwürmer, junge Mäuse und andere größere Beutetiere werden direkt mit den Kiefern ergriffen; bei widerspenstigen Brocken helfen die Hände nach und befördern sie in den Mund. Die Erdkröte zieht Regenwürmer so zwischen den Fingern durch, daß sie vom größten Schmutz befreit werden; nach dem Verschlingen der Beute säubert sie mit den Händen die Mundränder von anhaftenden Schmutzteilchen.

Sehr stark beuteerregte Froschlurche können auch einmal — sozusagen im »Leerlauf« — nach unbewegten Stoffen schnappen. Eine wohl einmalige Ausnahme von der Regel, daß Froschlurche nur Bewegtes als Beute erkennen, macht die südamerikanische Riesenköröte (*Bufo marinus*; s. S. 435); denn sie verzehrt auch Pflanzenkost. Zungenlose Froschlurche und Arten mit breit angewachsener scheibenförmiger Zunge erschnappen die Beute immer mit den Kiefern. Der Nasenköröte (*Rhinophrynus dorsalis*) ist die Zunge hinten im Mund angewachsen; sie kann deshalb wie ein Säugetier die Termiten, die ihre Nahrung bilden, auflecken.

Die Größe der Tiere, die noch als Beute angesehen werden, schwankt nach der Art des betreffenden Froschlurchs, aber auch nach der jeweiligen Stimmung des Einzeltiers. Eine sieben Zentimeter große Erdkröte hat bereits Angst vor einer Hausmaus, besonders wenn die Maus auf sie zukommt; dagegen greifen Unken, Wasserfrösche, Pfeif- und Hornfrösche ohne weiteres auch Tiere an, die so groß oder gar noch größer sind als sie selbst.

Unter den Froschlurchen gibt es Lauerer wie den Wasserfrosch, der stundenlang auf dem gleichen Seerosenblatt sitzen kann und dann plötzlich loschnellt, wenn sich in seiner Nähe eine Libelle auf dem Wasser niederläßt. Jäger sind dagegen die Kröten der Gattung *Bufo* (vgl. Abb. S. 439, 459 u. 460). Unsere Erdkröte hat einen Jagdbezirk von etwa fünfzig bis hundertfünfzig Meter Durchmesser; hier geht sie an warmen Sommerregenabenden auf

Beuteschema und
Schnappen im
»Leerlauf«

die Pirsch. Kröten und auch andere Froschlurche zeigen eine bemerkenswerte Intelligenz, wenn es ums Essen geht; sie suchen bestimmte Orte, an denen sie gute Beute gemacht haben, an den folgenden Abenden immer wieder auf.

Abgesehen von Spezialisten, die nur Termiten verzehren, sind die Froschlurche im Rahmen ihres Beuteschemas nicht allzu wählerisch. Immerhin ißt der Grasfrosch lieber Schnecken als Ameisen und Käfer, während die Erdkröte gerade umgekehrt Kerbtierchen vorzieht. Auch der Laubfrosch liebt Fliegen mehr als Würmer. Froschlurche können aus schlechten Erfahrungen lernen; sie meiden dann zum Beispiel Wespen und Bienen. Manche Kröte läßt sich jedoch nicht durch Wespen- und Bienenstiche in Mund und Magen vergrämen; sie weiß aber, daß die kleinen roten Würmer aus Dunghaufen ungenießbar für sie sind – offenbar merkt sie das an deren üblem Geruch. Im übrigen wandeln die Froschlurche ihre Speisekarte nicht so sehr durch sorgfältige eigene Auslese als vielmehr durch das jeweilige Angebot an Beutetieren ab, das sich ja mit den Jahreszeiten ändert.

Vom Frosch aus gesehen, lassen sich alle Lebewesen seiner Umwelt – vereinfacht ausgedrückt – in drei Gruppen aufteilen: Alles, was kleiner ist als er selbst, ist zum Essen da; alles, was etwa gleich groß ist wie er selbst, muß er zur Fortpflanzungszeit umarmen oder – seltener – bekämpfen; und alles, was merklich größer ist als er selbst, muß er fliehen – immer vorausgesetzt, daß es sich bewegt. Hieraus erklärt sich auch der bei Froschlurchen so häufige »Kannibalismus«. Er ist nichts als ein einfaches Beuteverhalten. So wie der am Ufer sitzende Wasserfrosch nach einer sich niederlassenden Bremse oder nach einem jungen, eben verwandelten Grasfrosch schnappt, der den Weiher verlassen will, weil er eben auf »kleine bewegte Dinger« lauert, so verzehrt er auch unbekümmert eigene Junge, die in sein Beuteschema passen.

Feinde der Froschlurche

Der Angriff eines Feindes auf einen erwachsenen Froschlurch ist auch für den erfahrenen Feldbeobachter ein selteneres Ereignis, als man annehmen möchte. Man überrascht einmal eine Ringelnatter beim Verzehren eines Gras- oder Wasserfrosches oder beim Erbrechen einer eben verschlungenen Erdkröte; man sieht auch gelegentlich aus der Ferne Rabenkrähen oder einen Graureiher auf Kröten einhacken. Mehr Einblicke gewinnen hier die Vogelforscher; sie beobachten, was die Vogeleltern an ihre Jungen verfüttern, und bestimmen die Speisereste unter den Horsten. Besonders die langjährigen Untersuchungen von Greifvogelgewöllen, die Uttendörfer vornahm, haben sich als ergiebige Quellen erwiesen. Nach einer neuen Zusammenstellung von Kabisch und Belter essen in Europa 92 Vogelarten Echte Frösche, 21 Arten Knoblauchkröten und nur 18 Arten Echte Kröten; für die meisten dieser Vögel sind Froschlurche nur eine unwesentliche Bereicherung ihrer Beuteliste. Kröten sind entschieden weniger beliebt als Frösche; so ißt der Waldkauz zwar gern einmal einen Frosch, aber nur äußerst selten eine Kröte, was nach Uttendörfer auf die Giftigkeit der Krötenhaut zurückzuführen ist. Auch die meisten Fleischesser unter den Säugern meiden aus diesem Grund die Kröten. Es gibt hier aber auch Ausnahmen. So verzehrt der Marderhund in Osteuropa und Nordasien Kröten mitsamt der Haut, und in Amerika vergreifen sich Waschbär und Dachs gleichfalls an Kröten.

Für die Frösche ist alles »Feind«, was erheblich größer ist als sie selbst und sich bewegt; deshalb tauchen alle Wasserfrösche weg, wenn wir uns einem Weiher nähern. Nachts nehmen sie unsere Silhouette gegen den Himmel wahr. Wer Frösche im Freien beobachten will, muß sich deshalb lange ruhig verhalten können; er darf dabei allerdings sprechen, denn das kann die Frösche sogar zum Quaken anregen. Bewegungslosigkeit wirkt wie eine Tarnkappe; der Beobachter ist dann für die Frösche nicht mehr vorhanden.

Der Laich und die Kaulquappen sind einer stärkeren Verfolgung durch Feinde (Feinddruck) ausgesetzt als erwachsene Frösche. Enten essen Laich; Molche saugen die Eier aus den Hüllen und lesen die gerade schlüpfenden Larven ab. Junge Ringelnattern, Fische, Wasserkäfer- und Libellenlarven ernähren sich zeitweise überwiegend von Kaulquappen.

Froschlurche sind von allerlei Darm-, Lungen- und Blasenschmarotzern befallen, die zum Teil Entzündungen hervorrufen können. Ein weit unangenehmerer Plagegeist aber ist die Krötenfliege *Lucilia* (s. Band II). Sie setzt den Kröten Eier auf den Rücken; die ausschlüpfenden Maden dringen dann in die Nasenhöhle der Kröte ein, greifen von dort aus das Gehirn an und ernähren sich nach dem Tode der Kröte von ihrer Leiche (s. S. 430).

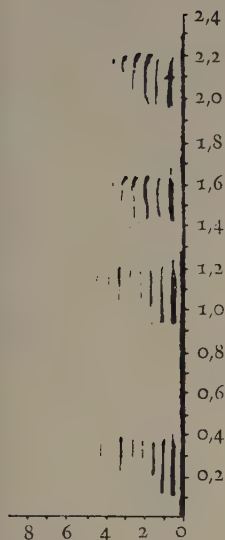
Zur Fortpflanzungszeit verhalten sich die Froschlurche ganz anders als die Schwanzlurche. Sie balzen nicht, wie es zum Beispiel unsere Wassermolche tun. Ein paarungsbereites Froschmännchen springt oder schwimmt unverzüglich einen sich in der Nähe bewegendem Gegenstand von passender Größe an und versucht ihn zu umklammern. Dabei »irrt« es sich häufig und gerät an andere Männchen oder an ungeeignete Tiere oder Dinge; doch nach mancherlei Versuchen stoßen die meist in der Überzahl vorhandenen Männchen zufällig auch einmal auf ein Weibchen. Eine andere bei Froschlurchen geübte Methode mutet gezielter an: Die Männchen sitzen an bestimmten Orten, zum Beispiel am Teichufer, auf einem Ast über dem Wasser oder vor einer Höhle, und rufen nächtelang, bis sie vielleicht von einem Weibchen aufgesucht werden. Erst wenn das Weibchen ganz nahe herangekommen ist, unterbricht das Männchen seinen Gesang und umklammert die angelockte Partnerin mit den Vordergliedmaßen.

Die Art und Weise, wie das Weibchen umklammert wird, ist eines der beständigsten systematischen Merkmale, die es bei Froschlurchen gibt. Alle im Kapitel »Niedere Froschlurche« geschilderten Arten umklammern das Weibchen vor den Hinterbeinen, während alle im Kapitel »Höhere Froschlurche« angeführten Arten das Weibchen in den Achseln umklammern. In diesem Fall können sich — je nach den Körpermaßen der beiden Partner — die Hände des Männchens über der Brust des Weibchens treffen oder ihm kaum bis unter die Arme reichen. Das Männchen der Geburtshelferkröte (s. S. 392) umklammert das Weibchen zuerst hinten, dann vorn.

Die Froschlurche waren — wie schon erwähnt — die ersten Wirbeltiere, die den Umkreis mit ihrem Gesang erfüllten; und die nächtlichen Froschkonzerte gehören auch heute noch zu den einprägsamsten Tierstimmen. Ein großer Laubfrosch-Chor im Grundwasserweiher einer Kiesgrube kann so ohrenbetäubend tönen, daß man in seiner Nähe das eigene Wort nicht mehr versteht; wenn man nach zweistündiger Beobachtungszeit endlich den Rückzug

Der Klammertrieb
der paarungsbereiten
Männchen

Ohrenbetäubende
Frosch-Chöre



Einfluß der Temperatur auf den Ruf der Gelbbauch-Unke (Sonogramm). Insgesamt vier Rufe, die zwei unteren bei 16,8° C, die oberen bei 24,4° C. Abszisse = Klanganteile, Ordinate = Zeitablauf.

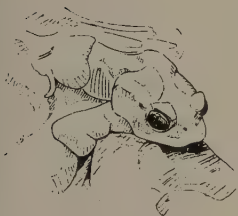
antritt, hämmert einem das »Kä-kä-kä« noch für eine Weile in den Ohren nach. Die Rufe der Männchen dienen vorwiegend — aber nicht ausschließlich — dem Anlocken von Weibchen. Dabei spielen sie oft die Rolle von Artbarrieren (Isolationsmechanismen): Die Weibchen können die arteigenen Männchen am Ruf erkennen.

Diese Rufunterschiede macht sich auch der Systematiker zunutze. In Nordamerika, wo es ganze Gruppen nächstverwandter Arten und Unterarten zu entflechten gilt, spielt diese Methode eine größere Rolle als in unserer artenarmen europäischen Lurchfauna. Immerhin hat man kürzlich den Mittelmeer-Laubfrosch (s. S. 444) als eigene Art von unserem Laubfrosch, als dessen Unterart er bisher gegolten hatte, abgetrennt — und zwar maßgeblich auf Grund der verschiedenartigen Stimmen.

Um die bestimmten Eigenarten der Laute auswerten zu können, fertigt man nach Tonbandaufnahmen Laut- und Schwingungsaufzeichnungen (Sonogramme und Oszillogramme) an, auf denen sich dann die Dauer, die Tonhöhe, die relative Lautstärke und der Klangcharakter untersuchen lassen. Das nebenstehende Bild stellt den vielgeschilderten Unkenruf im Sonogramm dar; R. G. Zweifel hat am Naturhistorischen Museum in New York das erste Sonogramm einer Gelbbauchunke (s. S. 394) angefertigt. Man sieht hier übrigens, daß das Stimmungsmäßige, das für das menschliche Ohr im »melodischen Unkenruf« liegt, in dieser Art der Wiedergabe nicht zum Ausdruck gebracht wird; andererseits läßt sich hier zum Beispiel die genaue Länge der vier abgebildeten »Flötentöne« nachmessen, was mit der Stoppuhr nach dem Gehör nicht möglich wäre.

Wo sich mehrere Arten gleichzeitig im selben Laichplatz einfinden, kommt es trotz verschiedener natürlicher Schranken zwischen Art und Art auch einmal zu einer Fehlpaarung — sei es, daß ein Weibchen das Männchen einer anderen Art aufsucht, weil es den Ruf nicht unterscheidet, sei es, daß ein Männchen bei der Partnersuche ein artfremdes Weibchen umklammert. Im März lassen sich an jedem großen Laichplatz des Grasfrosches und der Erdkröte einzelne Mischpaare finden. Es kommt sogar vor, daß sich ein Grasfroschmännchen einen noch »verschlafenen« Wasserfrosch — der erst im Mai paarungsfreudig würde — aus dem Grundschlamm heraufholt und solange mit ihm verpaart bleibt, bis der Wasserfrosch an der Hautgiftwirkung des Grasfrosches stirbt. Männliche Grasfrösche und Erdkröten sind auch imstande, stundenlang auf einem bereits in Verwesung übergegangenen toten Frosch zu reiten. Das erklärt sich durch das »Partnerschema« des Männchens: Alles, was weich ist, die richtige Breite hat und sich bewegt, gilt als Weibchen. Wenn ein Männchen einen toten Frosch umklammert, wird die Leiche teils durch die Eigenbewegungen des Männchens, teils durch Wellen oder anstoßende Artgenossen gerade soweit in Bewegung gehalten, daß sie ins Schema paßt. Werben sich noch andere Männchen um so ein totes Ding, dann steigern sich die Reize, und der Klammertrieb wird verstärkt.

Belästigungen durch Wettbewerber können zum Beispiel die Bewegung des scheinbaren »Weibchens« ersetzen. So beobachtete ich einmal mehrere Erdkrötenmännchen, die — nahe beisammen und ständig mit den Hinterbeinen gegeneinander stoßend — Uferschlamm umklammert hielten. Offenbar waren



Erdkrötenmännchen klammert sich auf einem Schlammwulst fest.



Erdkrötenpaar beim Laichen (Seitenansicht). »Signalstellung« (s. S. 374). Korbformung durch die Hinterbeine des Männchens, welches beim Samenerguss die Augen geschlossen hat.

die Männchen zunächst rein zufällig mit der Brustgegend auf den weichen Schlamm gestoßen, was bei ihnen den Klammerreflex auslöste; sie kneteten sich dann mit den Armen selbst eine Weibchenattrappe zurecht, blieben aber nur deshalb stundenlang auf dem Schlamm sitzen, weil sie sich gegenseitig belästigten. Dieser Wettbewerb verstärkte das Klammern und besserte das — an sich untaugliche — »Ersatzweibchen« auf.

Die Männchen der meisten Froschlurche klammern sich nicht so stark am Weibchen fest wie die der Erdkröte. Ein Krötenmann löst selbst dann die Umklammerung nicht, wenn ihm auf der Laichwanderung ein Auto die Hinterbeine plattwalzt. Wasserfrösche und Laubfrösche dagegen lösen sich häufig von den Partnern, wenn man das Paar fängt; es ist dann schwierig, die beiden wieder zusammenzubringen. Hier hält also die Fluchtbereitschaft dem Paarungstrieb die Waage und gewinnt bei groben Störungen das Übergewicht. Die Geburtshelferkröte reagiert noch empfindlicher; sie bricht ihr verwickeltes Paarungsverhalten (s. S. 393) schon beim leisesten Feindreiz ab.

Im Gegensatz zur Paarung, die in den verschiedenen Familien der Froschlurche ziemlich einförmig verläuft, gibt es bei der Eiablage kein kennzeichnendes Verhalten; hier bilden die Ausnahmen geradezu die Regel. Übrigens legen noch nicht einmal alle Froschlurche Eier; die Lebendgebärenden Kröten der Gattung *Nectophrynoides* bringen fertig entwickelte Junge zur Welt. Bei den übrigen Froschlurchen nimmt das Männchen fast immer am Laichakt teil; denn es befruchtet die Eier erst beim Austritt aus der weiblichen Kloake. Die bekannte Ausnahme bildet hier der Schwanzfrosch (*Ascaphus truei*; Abb. S. 361); bei ihm legt das Weibchen die Eier, die Monate vorher innerlich befruchtet wurden, ohne das Männchen ab. Die Weibchen der anderen Arten geben durch eine besondere »Signalstellung« dem auf ihrem Rücken sitzenden Männchen den Zeitpunkt des Laichaustritts bekannt; diese Stellung löst beim Männchen die Besamung aus. Unsere Zeichnung (s. S. 373) zeigt die für das Erdkrötenweibchen kennzeichnende Signalstellung. Das Anheben des Kopfes, das Durchbiegen des Rückens und das Ausstrecken der Hinterbeine sind bei den meisten Froschlurchen einzeln oder in Verbindung miteinander ins Laichverhalten eingebaut.

Schon bei unseren einheimischen Froschlurchen gibt es die vielfältigsten Unterschiede in der Gelegeform und Gelegegröße, im zeitlichen Ablauf der Eiablage, in der Bezugnahme auf Gegenstände der Umgebung und in den damit verbundenen Instinktbewegungen. Frösche, die eine gemeinsame Erweiterung der Eileiter (also eine Art »Gebärmutter«) haben, legen ihre Eier in Form der allbekannten Laichballen ab. Dabei preßt der Grasfrosch in einem oder zwei Schüben die gesamte Eimasse innerhalb weniger Sekunden als zusammenhängenden Ballen in der seichten Uferzone des Weihers aus. Das Wasserfroschweibchen legt ebenfalls Ballen, die allerdings weniger in sich geschlossen sind als beim Grasfrosch; es teilt die Eimasse aber und heftet die einzelnen Teile mit besonderen Suchbewegungen der Hinterbeine an schwimmendes Laichkraut oder andere Pflanzen an. Auch der Laubfrosch und die Unken kleben mehrere Portionen locker zusammenhängender Eier an Pflanzenstengel, die sich wenige Zentimeter unter dem Wasserspiegel befinden.

▷

Oben:

Hochstetters Frosch (*Leiolopelma hochstetteri*, s. S. 38- u. Abb. S. 361), ein primitiver Froschlurch.

Mitte links:

Wabenkröte (*Pipa pipa*, s. S. 390 u. Abb. S. 361).

Die Finger sind lang biegsam und an der Spitze mit sternförmigen Polstern drüsiger Fäden (Tastorgane!) versehen. Die Hinterbeine tragen zwischen den Zehen breite Spannhäute als kräftige Ruder.

Mitte rechts:

Krallenfrosch (*Xenopus laevis*, s. S. 389). Die drei Innenzehen tragen kurze, schwarze Krallen. Er ist ein geschickter Schwimmer und läßt sich leicht in Aquarien halten.

Unten links:

Die Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus fuscus*, s. S. 397 u. Abb. S. 399).

Unten rechts:

Der Zipfelfrosch (*Megophrys monticola nasuta*, s. S. 401 u. Abb. S. 399).

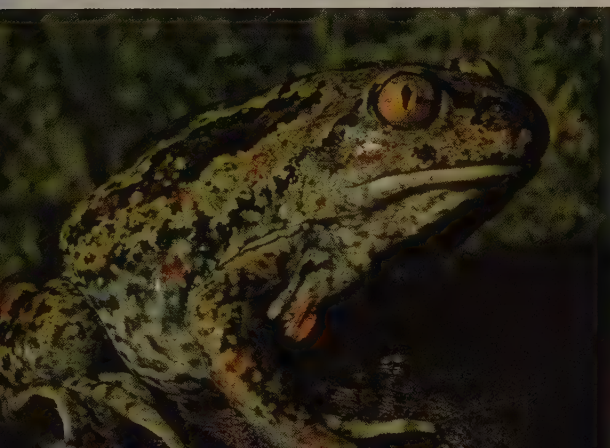
▷▷ u. ▷▷▷

Links:

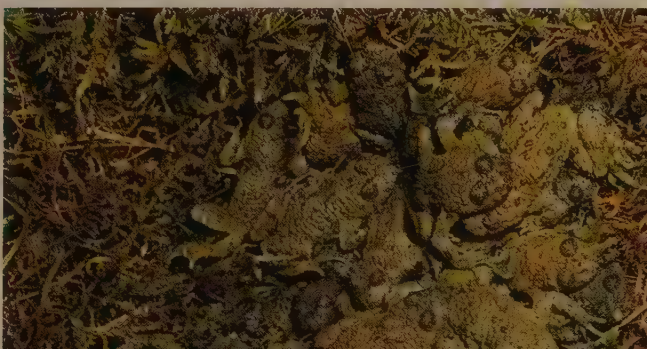
Gelbbauchunken (*Bombina variegata variegata*, s. S. 394; Abb. S. 361 u. 377) bei der Paarung.

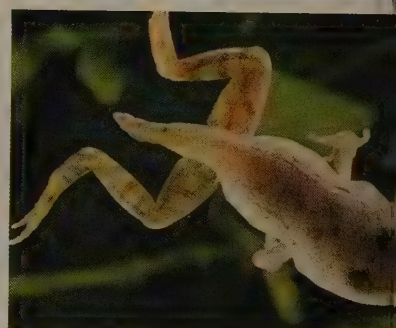
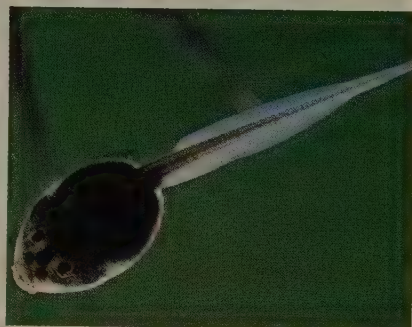
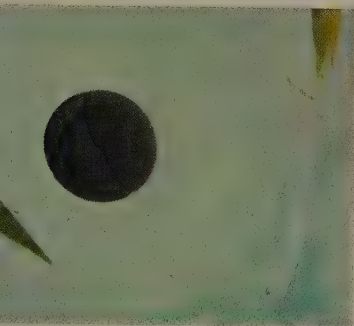
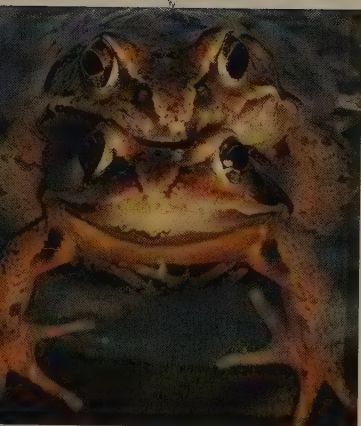
Rechts (v. oben n. unten):

Chinesische Rotbauchunke (*Bombina orientalis*, s. S. 394 u. Abb. S. 361).
Punktierter Schlammtaucher (*Pelodytes punctatus*, s. S. 402 u. Abb. S. 399).
Männliche Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans obstetricans*, s. S. 392 u. Abb. S. 361) mit Laich.
Winterlager der Gelbbauchunken (*Bombina variegata variegata*, s. S. 394 u. Abb. S. 361 u. 376).









Entwicklung (Ontogenie) eines Froschlurches, hier vom Grasfrosch (*Rana temporaria*, s. S. 411; Abb. S. 400 u. 423), von der befruchteten Eizelle bis zur Erreichung der Fortpflanzungsfähigkeit. Jeweils von links nach rechts.

Erste Reihe:

Die Paarung findet im Wasser statt.

Die von Gallerthüllen umschlossenen Eier (etwa 4000, Laich) werden im Klumpen abgelegt. Einzelnes Ei im 2-Zell-Stadium. Die Hälften sind ungleich, die (äquatoriale) Teilungsebene ist nach dem animalen Pol hin verschoben (total-inäquale Furchung).

Zweite Reihe:

4-Zell-Stadium.

Die Kaulquappen haben einen Ruderschwanz und zuerst äußere, dann innere Kiemen.

Bei der Umwandlung (Metamorphose) zur lungatmenden Landform werden zuerst die Hinterbeine sichtbar. Die Vorderbeine entwickeln sich im Kiemenraum.

Dritte Reihe:

Späte Kaulquappenstadien. Die Vorderbeine brechen durch.

Der Ruderschwanz wird rückgebildet.

Vierte Reihe:

Junge Landformen, der Schwanz wird weiter »eingeschmolzen«.

Der »fertige« Frosch.

Bei den einheimischen Kröten sammeln sich die Eier vor der Ablage nicht in einer »Gebärmutter«, das Weibchen läßt vielmehr Schub für Schub immer denjenigen Laich austreten, der während der mehrstündigen Eiablage durch die Eileiter direkt zur Kloake gelangt. Das Gelege hat deshalb die Form zweier Gallertschnüre (Ausgüsse der Eileiter), in die zu ein bis sechs Stück nebeneinander die schwarzen Eier eingehüllt sind. Bei der Geburtshelferkröte hängen die einzelnen Eier in deutlich voneinander getrennten Kapseln in einer zähen Gallertschnur zusammen; bei ihr übernimmt das Männchen die Eier vom Weibchen auf dem Trockenen. Alle anderen einheimischen Froschlurche laichen im Wasser ab. Hier entwickeln sich im Verlauf von Wochen und Monaten über frei schwimmende Kaulquappen die jungen Frösche.

Dieses Fortpflanzungsverhalten, das die meisten europäischen und nord-amerikanischen Froschlurche ausüben, ist aber nicht die Regel, sondern schon fast eine Ausnahme, obwohl es bei uns als Schulbeispiel für die Umwandlung (Metamorphose) bei Froschlurchen gilt. So legen die Antillenfrösche (Gattung *Eleutherodactylus*; vgl. Abb. S. 449) aus der Familie der Südfösche (s. S. 453) — soweit bekannt — ihre Eier an Land ab, und die Nachkommen verlassen die Eihüllen als fertig verwandelte Fröschen. In den verschiedensten Familien gibt es Arten, die ihre Eier in einer Schaummasse außerhalb des Wassers ablegen; die Kaulquappen schlüpfen auf einer vergleichsweise fortgeschrittenen Stufe und gelangen mit oder ohne eigenes Hinzutun ins Wasser. Bei anderen Arten werden die Eier an Blätter über dem Wasser, in Erdhöhlen oder unter Steine in reißenden Bächen abgelegt; sie werden auf dem Rücken der Mutter oder an den Hinterbeinen des Vaters getragen. Es gibt Kaulquappen, die hoch über dem Boden in mit Regenwasser gefüllten Astgabeln heranwachsen, und andere, die sich am Körper des Vaters festsaugen, wo sie sich entweder fertigenentwickeln oder nur zur nächsten Wasserstelle getragen werden. Beim Darwinfrosch (*Rhinoderma darwini*; Abb. S. 449) »verschluckt« das Männchen sogar die Keimlinge und entläßt sie wieder als verwandelte Jungfrösche. Angesichts dieser Vielfalt von Verhaltensweisen muß man sich vergegenwärtigen, daß wir über das Verhalten der meisten Arten noch nichts wissen.

Selbst innerhalb einer Familie kann das Verhalten von Art zu Art sehr verschieden sein. So legt unter den Scheibenzünglern (Familie Discoglossidae; s. S. 392) der Gemalte Scheibenzügler (*Discoglossus pictus*; Abb. S. 361) seine Eier wie ein Wasserfrosch ab; die zur gleichen Familie zählenden Unken (s. S. 394) tun dies eher wie unser Laubfrosch, und die Geburtshelferkröte (s. S. 392) treibt eine einzigartige Brutpflege. Umgekehrt gibt es auch bei den Angehörigen verschiedener Familien gleichgerichtete Anpassungen (Konvergenzen): Sowohl der Schwanzfrosch als einzige Art der Familie Ascaphidae (s. S. 388) als auch die zu den Echten Kröten gehörenden Lebendgebärenden Kröten (Gattung *Nectophrynoides*; s. S. 437) haben die bei Froschlurchen seltene innere Befruchtung entwickelt. Vielleicht werden uns noch Fälle dieser Art aus anderen Familien bekannt.

Die Entwicklung vom Ei zum jungen Froschlurch erfährt bei den verschiedensten Gruppen so mannigfaltige Besonderheiten und »Abkürzungen«, daß

wir hier nur kurz auf die Entwicklung unserer einheimischen Frösche eingehen können, die vielen Abweichungen von diesem »Muster« werden bei den einzelnen Gruppen geschildert. Die Eier unserer Gras- und Wasserfrösche haben einen Durchmesser von ein bis zwei Millimeter; sie sind oben dunkel und unten hell, denn befruchtete Eier drehen sich immer mit dem hellen Pol nach unten. In den Stunden nach der Eiablage saugen sich die gallertigen Hüllen so voll Wasser, daß ihr Durchmesser ein Mehrfaches der Eier erreicht. Beim Grasfrosch dauert die Entwicklung des Eies etwa drei Wochen. Die Entwicklungsgeschwindigkeit ist teils vererbt und hängt teils von der Wassertemperatur ab. Im Gegensatz zu der des Grasfrosches verläßt die Larve des Wasserfrosches ihr Ei bereits nach einer Woche.

Zunächst heften sich die frisch geschlüpften Larven mit Hilfe eines in der Nähe des künftigen Mundes gelegenen Haftorgans, das einen klebrigen Schleim absondert, an den Eihüllen und an benachbarten Pflanzenteilen fest und bleiben längere Zeit fast unbeweglich am Ort. Ihre spärlichen Bewegungen erfolgen vorwiegend durch Flimmerhaare, die sich auf ihrer Haut befinden. Auf dieser Entwicklungsstufe atmet die Larve mit äußeren Kiemen. Bald aber wächst eine Hautfalte über die Kiemen und läßt nur ein auf der linken Körperseite gelegenes Loch für den Wasseraustritt offen. Die Augen werden leistungstüchtig, Mund- und Afteröffnung brechen durch, der Schwanz entwickelt sich mächtig und erhält einen hohen Flossensaum. Die Kiefer verhornen zu einer Art Schnabel, und um die Mundöffnung herum bilden sich reihenweise kleine Hornstifte; die Anzahl durchgehender und unterbrochener Reihen dieser Hornstiftchen über und unter dem »Schnabel« ist übrigens ein wichtiges Merkmal zum Bestimmen der Artzugehörigkeit von Kaulquappen.

Entwicklung der
Kaulquappen

Jetzt ist die Larve zur frei schwimmenden Kaulquappe geworden, die sich von Algen, pflanzlichen und tierlichen Resten ernährt. Durch die Aquariumscheibe hindurch können wir gut sehen, wie eine solche Kaulquappe mit dem Hornschnabel den Algenbelag der Scheibe abraspelt. Das Atemwasser nimmt sie durch den Mund auf und gibt es durch das Kiemenloch wieder ab; dabei wandert das Wasser durch einen Reusenapparat, der es den Kaulquappen gestattet, auch schwebende Nahrungsteilchen aufzunehmen. Gegen Ende der Larvenentwicklung erscheinen allmählich die Hinterbeine, während die Vorderbeine erst ganz kurz vor der Umwandlung (Metamorphose) aus den Kiementaschen, in denen sie sich entwickelt haben, durchbrechen. Inzwischen haben die Kaulquappen Lungen erhalten und kommen häufig an die Oberfläche, um Luft zu schöpfen. Die inneren Kiemen und der Schwanz werden rückgebildet, die Hornkiefer abgeworfen; und die enge Mundöffnung der Kaulquappe verbreitert sich zum großen Froschmund.

Die in Umwandlung begriffene Kaulquappe schiebt sich halb aufs Land. Während sie sich nun von Pflanzennahrung auf Fleischnahrung umstellen muß, verkürzt sich ihr Darm. In diesen Tagen nimmt das Tier keine Nahrung auf. Wenn nur noch ein Schwanzstummel an die bisherige Kaulquappe erinnert, verläßt das kleine, etwa fünfzehn Millimeter große Grasfröschen oder der rund drei bis fünf Millimeter größere junge Wasserfrosch zum erstenmal das Wasser — die Umwandlung ist beendet.

Bei unseren einheimischen Fröschen dauert die Larvenentwicklung gewöhnlich zwei bis drei Monate; diese Zeitspanne kann je nach der Art und auch nach Temperatur und Ernährungslage stark abändern. Da der Wasserfrosch erst im Juni laicht, müssen seine Kaulquappen manchmal überwintern; sie wandeln sich dann erst im folgenden Frühjahr — als besonders große Tiere allerdings — zum Frosch um.

Kleine tropische Frösche brauchen kaum ein Jahr bis zum Erreichen der Geschlechtsreife; für unsere einheimischen Frösche und Kröten werden meistens vier Jahre angegeben, was aber sicherlich zu lang ist. Gelbbauchunken und Kreuzkröten sind erwiesenermaßen mit zwei Jahren geschlechtsreif, Gras- und Wasserfrösche sowie ein Teil der Erdkröten mit drei Jahren, die meisten Erdkröten allerdings erst mit vier bis fünf Jahren. Ähnlich lange dauert es beim nordamerikanischen Ochsenfrosch, während die meisten anderen nordamerikanischen Froschlurche, also Schaufelfüße, Echte Frösche, Kröten und Laubfrösche, die Geschlechtsreife mit ein bis zwei Jahren erreichen. Damit ist das Wachstum aber noch nicht abgeschlossen, ältere Erwachsene sind größer als die gerade geschlechtsreif gewordenen Tiere.

Froschlurche in
Menschenobhut

Für die Haltung im Terrarium eignen sich viele Froscharten; unter unseren einheimischen Froschlurchen sind es vor allem Grasfrosch, Laubfrosch, die beiden Unkenarten, ferner Erdkröte, Kreuzkröte und Wechselkröte. Man sollte den Behälter je nach Größe nur mit einem oder wenigen Einzeltieren besetzen; denn Froschlurche vertragen es nicht, wenn man sie zu dicht hält. In jedem guten Terrarienbuch kann man nachlesen, wie Behälter für Froschlurche einzurichten sind und was der Liebhaber beachten muß, um die Lebensansprüche dieser Tiere zu erfüllen. Wichtig ist neben einem Wassergefäß und genügend schattigen Versteckmöglichkeiten eine gute Luftzirkulation im Behälter und die Vermeidung prallen Sonnenlichts. Als Futter bietet man lebende Kerbtiere und deren Larven an, ferner Spinnen, Asseln, Regenwürmer und Nacktschnecken. Eingewöhnte Pfleglinge nehmen auch Nahrung, die nicht lebt, von der Pinzette, zum Beispiel tote Fliegen oder Leberstückchen.

Kaulquappen zieht man am besten in niedrigen Glasschalen ohne Boden Grund auf, wo sie sich mit Algen, angefaulten Salatblättern, Brennesselpulver und später auch mit etwas gekochten Teigwaren und Fleischstücken ernähren lassen. Bei einer solchen Haltung kann das Wasser täglich gewechselt und sauber gehalten werden, während im gewöhnlichen bepflanzten Aquarium faulende Futterreste Schwierigkeiten bereiten. Zur Zeit der Umwandlung, wenn die Vorderbeine erscheinen, wird es kritisch; die Kaulquappen können dann leicht ertrinken. Sie benötigen eine flach aus dem Wasser steigende Sandrampe, auf der sie sich gerade soweit aus dem Wasser schieben können, wie es ihrem Bedürfnis entspricht. Da es nicht leicht ist, frisch umgewandelte Frösche aufzuziehen, sollte man einheimischen Froschlurchen nach der Umwandlung an geeigneten Orten die Freiheit schenken. Das gebietet sich auch aus Naturschutzgründen.

Der im Terrarium zu ungestüme Wasserfrosch läßt sich leicht in kleinen Garten- und Schulweihern aus Beton oder Plastik mit natürlich auslaufenden Ufern ansiedeln; er kann hier sogar handzahn werden. So schildert von

Sanden-Guja in seinem Buch »Mein Teich und der Frosch« einen solchen grünen Gesellen, der seinem Pfleger Regenwürmer aus der Hand nahm, obwohl er völlig frei lebte. Dieser Frosch ging zeitweise auf Wanderung und blieb dann wochenlang aus, bis er schließlich wieder zu seinem Gartenweiher zurückkehrte. Unken lassen sich gleichfalls an den Gartenweiher gewöhnen. Alle übrigen einheimischen Froschlurche dagegen erscheinen nur zur Eiablage am Wasser und verteilen sich dann wieder auf die weitere Umgebung. Eine Ansiedlung des außergewöhnlich ortstreuen Grasfrosches ist möglich, wenn man Laich im Gartenteich zur Entwicklung bringt. Die aus den Kaulquappen entstehenden Frösche wandern zwar ab, erscheinen aber im dritten Frühjahr wieder zur Laichabgabe am Gartenweiher.

Solche Kunstweiher eignen sich ganz besonders für den Anschauungsunterricht in den Schulen. Außerdem ist der Bau eines biologischen Gartenweihers nicht zuletzt tätiger Naturschutz; denn die natürlichen Froschteiche gehen ja im Bereich der menschlichen Zivilisation immer mehr dem Verschwinden entgegen. Freilich können noch so viele Kunstweiher keinen Ausgleich bieten für die vielen trockengelegten Sümpfe, zerstörten Teiche und zugeschütteten Wasserlöcher in den dicht besiedelten Gebieten Europas und Nordamerikas. Immer mehr Frösche sind hier in jüngerer Zeit durch Geländeänderungen ihrer Laichplätze beraubt worden. Die Froschlurche zählen bei uns zu den geschützten Tieren; aber es nutzt nichts, sie unter Schutz zu stellen, wenn man zugleich ihre Lebensräume vernichtet.

Ein wesentlicher Teil unseres Wissens über das Verhalten der Froschlurche beruht auf den Beobachtungen von Terrarianern. Begreiflicherweise lassen sich Wanderungen, Bevorzugung bestimmter Lebensstätten, Überwinterung und ähnliche Verhaltensweisen nur im Freien beobachten; aber im Terrarium vermag man diejenigen Lebensäußerungen zu erforschen, die wenig von der äußeren Umgebung abhängig sind oder für die man die natürliche Umgebung hinreichend ersetzen kann. Es ist nämlich gar nicht so einfach, im Freien ein wirkliches und umfassendes Bild vom Leben eines Froschlurchs zu gewinnen. Nehmen wir als Beispiel die Erdkröte, einen der häufigsten und verbreitetsten Froschlurche in Mitteleuropa:

Kein Mensch weiß, was auch nur eine einzelne Erdkröte im Freien während eines ganzen Tages tut. Ich habe im Laufe von zwölf Jahren rund zwanzigtausend Erdkröten im Freien in die Hand genommen, etwa fünfzehntausend davon markiert und siebentausend gemessen; aber nur 42 Kröten überraschte ich bei der Nahrungsaufnahme, keine einzige sah ich sich häuten, gähnen, harnen, Kot abgeben oder das Opfer eines natürlichen Feindes werden. So häuten sich Kröten im Sommer etwa alle zwei Wochen; der Vorgang dauert durchschnittlich eine Viertelstunde, und die Kröte bleibt dabei in ihrem Versteck. Wollte man die Häutung beobachten, so müßte man eine solche Kröte zunächst einmal in ihrem Versteck finden, was nicht ganz einfach ist. Man dürfte diese Kröte dann tagelang nicht aus den Augen lassen; und da sie bei Regen mehrstündige nächtliche Jagdstreifzüge in einem Bereich von hundert Meter Durchmesser zu unternehmen pflegt, müßte man diese Streifzüge mitmachen — natürlich kriechend und ohne Taschenlampe, damit sie nicht vergrämt wird. Denn vielleicht sucht sie gegen Morgen ihr

Was tut eine Kröte im Freien während eines Tages?

Zweitversteck auf. Hat man aber endlich eine Häutung beobachtet, so ist es noch keineswegs sicher, ob dieser Verhaltensablauf kennzeichnend oder »mißlungen« war — denn auch das kommt vor.

Froschlurche häuten sich in regelmäßigen Zeitabständen. In besonderen festgelegten Bewegungen (einem Bewegungsritual) stoßen sie die Haut als Ganzes ab und essen sie dann auf. Bei Kröten läßt sich dieser Vorgang im Terrarium leichter beobachten als bei den dünnhäutigen Fröschen, weil die Krötenhaut derber und stärker mit Farbstoffen versehen ist.

Einige Stunden vor der Häutung ergießt sich eine Flüssigkeit aus den Schleimdrüsen unter die äußerste abgestorbene verhornte Hautschicht, so daß sie der neugebildeten Haut nur noch locker aufliegt. Dann bilden sich auf bestimmten »Nähten« Durchlöcherungen (Perforationen) aus; an ihnen entlang teilt sich die Haut längs der Rückenmitte bis zum Nacken, längs der Bauchmitte bis zur Brust, dort quer von Arm zu Arm und an den Armen und Beinen bis zu den Händen und Füßen. Jetzt nimmt die Kröte eine eigenartig gestelzte Stellung ein: Sie richtet sich auf Armen und Beinen auf und senkt den Kopf. Mit dem einen Bein beginnt sie die alte Haut von der Rückenmitte zur Seite herabzuziehen, wobei die längste — vierte — Zehe wie ein Haken in der vorgelochten »Reißlinie« einhängt. Indem die Kröte das Bein auch nach rückwärts führt, befreit sie es ebenfalls von der Haut. Alle diese Bewegungen laufen sozusagen »zeitlupenartig« ab.



Häutung der Kreuzkröte: Die rechte Hand ist frei, von der linken wird die noch an den Fingerspitzen befestigte »Schlinge« in den Mund gezogen. Die über den Oberarm ziehende »Schleppe« ist sichtbar.



Abgestreifte, auseinandergepresste Haut der Erdkröte.



Zur Kotabgabe bereites Erdkrötenweibchen.

In einem weiteren Arbeitsgang beginnt die Kröte mit den Zehen die Bauchhaut in einem Wulst auf die Seite zu schaffen. Jetzt erst treten die Arme in Tätigkeit: Mit den Händen zieht die Kröte die Kopfhaut über die Augen auf die Seite herunter und fährt nach hinten mit den Armen bis zu den Fingerspitzen aus der Haut. Inzwischen beginnt sie bereits unter gemächlichem Öffnen des Mundes die Haut der Mundränder millimeterweise einzusaugen, so daß nun auf jeder Seite je ein Hautwulst von den Fingerspitzen aus (Armhaut) und von den Körperseiten her über den Oberarm (Rücken-, Bauch- und Beinhaut) in den Mundwinkeln zusammenkommt — alles in einem Stück, verbunden durch die Kopf- und Kehlhaut. Zum Schluß stopft die Kröte alle vier Hautwülste mit den Händen vollends in den Mund und verschluckt sie. Zieht man sorgfältig am noch heraushängenden Ende, so kann man der Kröte die ganze Körperhaut wieder aus dem Magen hervorholen, sie unter Wasser ausbreiten und auf ein Papier aufspannen.

Zur Kotabgabe richtet sich eine Kröte auf den Armen steil auf und legt die Oberschenkel so an die Seiten an, daß die Hinterbeine ein M bilden. Dabei verankert sie sich mit den Füßen am rauhen Boden; manchmal geht sie auch rückwärts, bis sie mit den Beinen an einen Gegenstand anstößt. Diese »Drückstellung« ähnelt verblüffend der Gebäurstellung, die Lebendgebärende Kröten (*Nectophrynoides occidentalis*; s. S. 438) einnehmen. Zum Harnen nimmt eine Kröte nur ausnahmsweise die »M-Stellung« ein; im allgemeinen gibt sie den Harn in irgendwelchen Stellungen ab. Bei wildgefangenen Kröten, die man anfaßt, ist das Harnen häufig eine Schreckreaktion; es geschieht unter erheblichem Druck — so können Aga-Kröten (s. S. 435) gut einen Meter weit spritzen.

Froschlurche in der Winterruhe oder im Trockenschlaf lassen sich auch von

starken Außenreizen nicht beeinflussen. Bei dem kurzen, nur wenige Stunden dauernden Schlaf dagegen, dem sie sich unabhängig von der Temperatur hingeben, ist das anders; hier werden sie sofort durch Feind- oder Beutereize geweckt. Wie Säuger und Vögel suchen sie zum Schlafen einen bevorzugten Platz auf und nehmen eine besondere Schlafstellung ein. Kröten ziehen sich im Terrarium in ihr Versteck zurück, legen die Gliedmaßen eng an den Körper, senken den Kopf auf die Hände, vermindern die Atemhäufigkeit und schließen die Augen. Laubfrösche erklimmen an ihrem Laichtümpel tagsüber Zweige und Schilfhalm; sie schlafen in der prallen Sonne, nachdem sie sich vorher mit den Hinterbeinen sorgfältig Schmutzteilchen vom Rücken gewischt haben. Der Schlaf der Laubfrösche ist sehr leicht; schon bei geringen Geräuschen oder Erschütterungen erwachen sie. Will man sie ergreifen, so lassen sie sich manchmal in einer überraschenden Fluchtreaktion rückwärts ins Wasser fallen.



Schlafende Kreuzkröte



Gähnende Kreuzkröte

Es gibt bei Froschlurche einige Verhaltensweisen, die gewöhnlich nicht zur Beobachtung gelangen und nur in bestimmten strittigen Lagen (Konfliktsituationen) freigelegt werden. Dazu gehört das Gähnen. Es hat zum Beispiel bei Kreuzkröten nichts mit Schläfrigkeit zu tun. Sie gähnen — soweit bekannt — nur, wenn sie enttäuscht (frustriert) werden. Stellt man einer Kreuzkröte, die gern Mehlwürmer isst, ein Schälchen mit Nährboden, in dem Mehlwürmer gezüchtet werden, ins Terrarium, ohne daß sich Mehlwürmer darin befinden, so wird sie durch den vertrauten Geruch in Beuteerregung versetzt; zugleich aber wird sie enttäuscht, weil sie nirgends die »kleinen bewegten Dinger«, die allein ihre Schnapphandlung gerichtet auslösen könnten, zu finden vermag. Die Kröte läuft aufgeregt umher, macht ruckartige Wendungen, als ob sie eine Beute entdeckt hätte, schnappt im Leerlauf nach nichts, steht dann plötzlich still, streckt sich, hebt den Kopf und gähnt bei geschlossenen Augen. Eine derartige Bewegung außer Zusammenhang, die durch Enttäuschung oder widerstrebende Triebkräfte (Triebkonflikte) ausgelöst wird, nennt man Übersprungbewegung.

Zu diesen Verhaltensweisen, die gleichsam »verschüttet« sind und nur selten, in ganz bestimmter Lage, gezeigt werden, gehört die von unseren friedfertigen Kröten lediglich bei starker Bedrohung eingenommene Kampfstellung. Sieht die Kröte eine Schlange oder eine »Schlangenattrappe«, zum Beispiel ein bewegtes Schlauchstück, oder klopft man ihr mit einem Gegenstand leicht auf das Schädeldach, so erhebt sie sich auf alle Viere, senkt den Kopf und schnellst dann überraschend vorwärts gegen das bedrohliche Ding.

Manche Leute finden Lurche langweilig, weil diese Tiere oft lange Zeit scheinbar »nichts tun«. Von solchen teilnahmslos wirkenden Erd- und Agakröten leitete der bekannte Zoologe Otto von Frisch kürzlich Elektrokardiogramme ab, wie man sie beim Menschen schon lange für die Erkennung von Herzkrankheiten verwendet. Otto von Frisch konnte sehr schön nachweisen, daß das Herz einer Kröte schneller zu schlagen beginnt, wenn man ihr einen Mehlwurm vorsetzt — und zwar schon bevor sie durch ihr äußeres Verhalten erkennen läßt, daß sie an der Beute interessiert ist.

Der Hauptfeind ist heute auch für die Lurche der Mensch. In Europa waren die Schenkel des Grasfrosches und des Wasserfrosches einst eine übliche

Froschschenkel als
»Leckerbissen«

Fastenspeise; heute verzehrt man in West- und Mitteleuropa Froschschenkel überwiegend als Leckerbissen. Zu diesem Zweck werden die Frösche auch in solche Staaten eingeführt, in denen sie nicht gejagt werden dürfen. Auch der Sardische Scheibenzüngler (*Discoglossus sardus*) wird gegessen. In Asien spielen diese Rolle der Tigerfrosch (*Rana tigerina*), der Südostasiatische Reisfrosch (*Rana limnocharis*) und der Dolchfrosch (*Rana holsti*). In Nordamerika stehen der Ochsenfrosch (*Rana catesbeiana*, Abb. S. 400), der Schreifrosch (*Rana clamitans*), der Leopardfrosch (*Rana pipiens*, Abb. S. 400) und der Krebsfrosch (*Rana areolata*) auf der Speisekarte, in Südamerika der Südamerikanische Ochsenfrosch (*Leptodactylus pentadactylus*, Abb. S. 449), der Helmkopffrosch (*Caudiverbera caudiverbera*), der Juninfrosch (*Batrachophrynus macrostomus*) und der Harlekinfrosch (*Pseudis paradoxa*), in Australien der Katholikenfrosch (*Notaden bennetti*). Die Häute einzelner Arten werden auch zur Lederherstellung verwendet. Seit über hundert Jahren sind Frösche außerdem klassische Versuchstiere für Sezrierübungen an Hochschulen; sie werden im Unterschied zu weißen Mäusen, Ratten und Meererschweinchen nicht eigens für solche Zwecke gezüchtet, sondern einfach aus der freien Natur »beschafft«.

Gefährdung durch Technik und Chemie

Stärker als dieser »Verbrauch« fällt die indirekte Bedrohung der Froschlurche durch den Menschen ins Gewicht. Neben der schon erwähnten Vernichtung ihrer Laichplätze und Lebensräume durch Trockenlegung von Gewässern und andere Landschaftsveränderungen ist es seit den fünfziger Jahren unseres Jahrhunderts in manchen dichtbesiedelten Gebieten auch der Straßentod, der viele Froschbevölkerungen ernsthaft gefährdet. Zu Hunderten und Tausenden werden Froschlurche auf ihrer Laichwanderung von Autos plattgewalzt. In England starb eine starke Erdkrötengesellschaft aus, weil sie den Verlust an Straßentoten nicht mehr wettmachen konnte. Das Sammeln und Auszählen überfahrener Froschlurche nutzt man in Europa und Nordamerika übrigens dazu, Bestandsaufnahmen durchzuführen und Erkenntnisse über Wanderungen, Alters- und Geschlechterzusammensetzung zu gewinnen.

Ein weiterer Gefahrenherd entstand den Froschlurchen durch die Verwendung von DDT und verwandten chemischen Insektenbekämpfungsmitteln; sie waren im Mississippidelta die Ursache für den Zusammenbruch ganzer Froschbevölkerungen. Wenn sich zufällig Einzeltiere in der Gesellschaft befanden, die widerstandsfähig gegen diese Gifte waren, baute sich die Bevölkerung wieder neu auf. Es gibt im Mississippidelta jetzt Frösche, die hundertmal stärkere Mengen von DDT ertragen als ihre Artgenossen aus Gebieten, in denen solche Mittel nicht gespritzt wurden.

Bedrohte Froschlurch- arten

Bei den Froschlurchen sind gewöhnlich nicht ganze Arten vom Aussterben bedroht, sondern die Bestände in den vom Menschen stark veränderten Gebieten. Arten als Ganzes sind freilich dann gefährdet, wenn der Artbestand auf ein kleines Gebiet beschränkt ist, in solchen Fällen könnten technische Umweltveränderungen nicht nur eine Bevölkerung unter vielen vernichten, sondern die ganze Art unwiederbringlich von der Erde verschwinden lassen. Nach den Angaben im Rotbuch der I. U. C. N. gelten gegenwärtig neunzehn Arten beziehungsweise Unterarten von Froschlurchen als selten und gefähr-

det, darunter alle drei Arten von Neuseeländischen Urfröschen (*Leiopelma archeyi*, *Leiopelma hamiltoni* und *Leiopelma hochstetteri*; Abb. S. 361 u. 375), der auf den Philippinen lebende Barbour-Frosch (*Barbourula busuangensis*), der Schwarzbäuchige Scheibenzüngler (*Discoglossus nigriventer*), die drei Arten von Seychellenfröschen (*Sooglossus seychellensis*, *Sooglossus gardineri* und *Nesomantis thomasseti*) und die erst seit 1951 bekannte Kolumbianische Riesenkröte (*Bufo blombergi*).

Fünftes Kapitel

Niedere Froschlurche

Niedere Froschlurche
von H. R. Heusser

Vier Unterordnungen der Froschlurche, die als ursprünglich gelten, werden den beiden übrigen Unterordnungen der Höheren Froschlurche gegenübergestellt: 1. Urfrösche (*Amphicoela*; s. unten), 2. Zungenlose (*Aglossa*; s. S. 389), 3. *Opisthocoela* (s. S. 392), 4. Krötenfrösche und Schlammtaucher (*Anomocoela*; s. S. 397). Ihre sieben Familien haben wenige Gattungen und Arten und sind auf vergleichsweise kleine Verbreitungsgebiete beschränkt.

Unterordnung
Urfrösche

Die URFRÖSCHE (Unterordnung *Amphicoela*) bestehen aus den beiden Familien der NEUSEELÄNDISCHEN URFRÖSCHE (*Leiopelmatidae*) und der SCHWANZFRÖSCHE (*Ascaphidae*) mit je einer Gattung und zusammen nur vier Arten. KRL bis 5 cm; unscheinbar grau-braun. Einzige Frösche mit neun (übrige höchstens acht) freien Wirbeln, die scheinbar beidseitig ausgehöhlt (*amphicoel*) sind und durch knorplige Zwischenwirbelscheiben miteinander verbunden werden. Freie Rippen vorhanden. Unterbrochenes (disjunktes) Verbreitungsgebiet: Neuseeland und Nordamerika.

Familie
Neuseeländische
Urfrösche

Die einzigen ursprünglich auf Neuseeland beheimateten Lurche sind die NEUSEELÄNDISCHEN URFRÖSCHE (Familie *Leiopelmatidae*, Gattung *Leiopelma*, KRL 2,8–4,7 cm). Seit Urzeiten wohnen sie auf diesen kühlen und feuchten Inseln. Drei Arten: 1. HOCHSTETTERS FROSCH (♂ *Leiopelma hochstetteri*, Abb. S. 361 u. 375), 2. ARCHEY-FROSCH (♂ *Leiopelma archeyi*), 3. HAMILTON-FROSCH (♂ *Leiopelma hamiltoni*).



Im November 1852 schaute der Militärarzt Dr. Thomson auf einer Halbinsel der Nordinsel von Neuseeland bei Coromandel Eingeborenen beim Goldwaschen an einem Bergfluß zu. Zu ihrer Überraschung fanden sie unter einem Felsblock einen kleinen Frosch, der niemandem – auch alten Eingeborenen nicht – bekannt war. Diese Maoris glaubten deshalb, es handle sich bei dem unbekannten Wesen um den Goldgeist, der dort auf der Erde erschienen sei und drängten darauf, daß die weiteren gefangenen Tiere wieder freigelassen wurden. Dr. Thomson war der erste, der die äußere Erscheinung dieses Frosches beschrieb; doch er gab ihm keinen Namen. 1858 sammelte der österreichische Naturforscher Ferdinand von Hochstetter auf der Halbinsel Coromandel einige dieser Frösche, die dann von Fitzinger zu Ehren Hochstetters *Leiopelma hochstetteri* (Abb. S. 361 u. 375) benannt wurden. Im Juli 1862 entdeckte S. P. Smith nahe dem höchsten Punkt des Tokateagrates der gleichen Halbinsel unter bemoosten, nebelnassen Steinen einige kleine

grünlich-goldbraune Frösche, die aber erst Turbott im Jahre 1942 als eigene Art — *Leiopelma archeyi* — erkannte. Inzwischen fand H. Hamilton nahe dem höchsten Punkt der kleinen Stephensinsel die dritte Art, die McCulloch als *Leiopelma hamiltoni* beschrieb.

Rätselhaft blieb vorerst die Fortpflanzungsweise des weit entfernt von offenem Wasser auf Bergrücken lebenden Archey-Frosches. Archey selbst entdeckte seine Gelege — jeweils zwei bis acht weiße, zusammengeklebte Eier von vier bis fünf Millimeter Durchmesser — am Land unter Holz und Steinen. Die Keimlinge lassen die freie Kaulquappenstufe aus und entwickeln sich im Laufe von sechs Wochen im Innern der Eihüllen zu fertigen Fröschen. Mit Schlägen des Schwanzes, der erst nach dem Schlüpfen vollständig verschwindet, brechen sie die Eihüllen auf. Auch Hochstetters Frosch, der zuerst in Bergflüssen gefunden wurde und der als einziger gut ausgebildete Schwimmhäute an den Füßen hat, legt seine Eier am Land ab. Die Neuseeländischen Urfrösche sind selten und schwer zu finden; sie haben keine Schallblase, die sie zu einer lauten Stimme befähigen würde. Seit Jahren studiert das Forscherpaar Stephensen in zeitraubender Feldarbeit ihre Lebensgeschichte. Die Forscher achten sorgfältig darauf, daß die Lebensstätten der durch das neuseeländische Gesetz geschützten Urfrösche nicht zerstört werden.

Von den neuseeländischen Inseln durch die Weite des Pazifischen Ozeans getrennt, leben im westlichen Nordamerika die SCHWANZFROSCH (Familie Ascaphidae) mit nur einer Art, dem SCHWANZFROSCH (*Ascaphus truei*; KRL 3—5 cm; Abb. S. 361). Wie die Neuseeländischen Urfrösche bevorzugt der Schwanzfrosch ein kühles, waldreiches Gebirgsklima, hat sich aber so stark an ein dauerndes Wasserleben angepaßt, daß er die kalten, schnellfließenden Gebirgsbäche höchstens während der Schneeschmelze oder einmal in einer Regennacht für einen kleinen Beuteausflug verläßt.

Der Schwanzfrosch hat nicht — wie sein Name vermuten ließe — einen Schwanz, sondern im männlichen Geschlecht eine unter Froschlurche einmalige, drei bis zehn Millimeter lange, nach hinten ausgestülpte röhrenförmige Verlängerung der Kloake, die als Begattungsorgan dient. Die Befruchtung der Eier erfolgt beim Schwanzfrosch also innerlich; dadurch wird vermieden, daß der Samen im reißenden Flußwasser vor der Eibefruchtung verlorengeht. Das stimmlose Männchen findet ein Weibchen, indem es auf dem Flußgrund nach »Versuch und Irrtum« sucht. Das Weibchen bewahrt den während der Paarungszeit im Frühherbst übernommenen Samen bis zum folgenden Hochsommer auf. Dann erst klebt es die befruchteten, mit Hüllen acht Millimeter großen, farblosen Eier zu dreißig bis fünfzig Stück in einem schnurartigen Gelege verbunden an die Unterseite großer Steine auf dem Flußgrund. Das einzelne Weibchen legt aber nur jedes zweite Jahr insgesamt dreißig bis hundert Eier. Die nach etwa einem Monat schlüpfenden Kaulquappen machen eine ungewöhnlich lange Larvenzeit von zwei bis drei Jahren durch. Sie haben einen Saugmund, mit dem sie sich selbst im Bereich von Wasserfällen an den Steinen festsaugen können und sich manchmal auch ein kurzes Stück über den Wasserspiegel emporarbeiten; nach Art der Egel können sie sich auch an Zehen und Beinen von Badenden festsaugen.



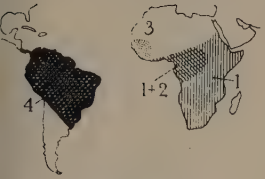
1 Schwanzfrosch (*Ascaphus truei*). 2 Neuseeländische Urfrösche (Familie Leiopelmatidae).



Larve des Hochstetters Frosches von schräg unten und der Bauchseite gesehen.

Echte Begattung beim Schwanzfrosch

Unterordnung Zungenlose



- 1 Krallenfrösche (Gattung *Xenopus*). 2 Zwergkrallenfrösche (Gattung *Hymenochirus*). 3 Zwergkrallenfrösche (Gattung *Pseudhymenochirus*). 4 Wabenkröten (Gattung *Pipa*).

Schwangerschaftstest

Die ZUNGENLOSEN (Unterordnung Aglossa) mit der einzigen Familie ZUNGENLOSE (Pipidae; KRL 3–20 cm) bestehen aus vier Gattungen: WABENKRÖTEN (*Pipa*), KRALLENFRÖSCHE (*Xenopus*) und ZWERGKRALLENFRÖSCHE (*Hymenochirus* und *Pseudhymenochirus*). Urümliche, stark ans Wasserleben angepasste zungenlose Frösche; zum Teil mit Seitenlinienorganen. Fünf bis acht hinten ausgehöhlte (opisthocoele) Wirbel. Unterbrochenes Verbreitungsgebiet: Afrika südlich der Sahara und Südamerika. Die bei den Larven noch freien Rippen verschmelzen nach der Umwandlung mit den Querfortsätzen der Wirbel. Die drei afrikanischen Gattungen haben ungeteilte, die südamerikanischen Wabenkröten (*Pipa*) sternförmig geteilte Fingerspitzen. Insgesamt sechzehn Arten.

Der zu den afrikanischen Zungenlosen zählende GLATTE KRALLENFROSCH (*Xenopus laevis*; Abb. S. 375) hat auch in Europa und Nordamerika in vielen Laboratorien Einzug gehalten. Südafrikanische Ärzte entdeckten nämlich, daß ein Krallenfroschweibchen, dem Urin einer schwangeren Frau eingespritzt wird, innerhalb von fünf bis vierundzwanzig Stunden Eier legt und damit eine Schwangerschaft schon in den ersten Wochen zuverlässig anzeigen kann. Kurz nach Eintreten einer Schwangerschaft treten im Urin der Frau Hormone auf, die beim Krallenfroschweibchen das Eierlegen auslösen. Erst später fand man heraus, daß für diesen Test auch andere Arten von Froschlurchen geeignet sind, in Europa zum Beispiel Erd- und Wechselkröten, sogar deren Männchen, bei denen das gleiche Hormon Samen austreten läßt. Seit einigen Jahren freilich sind noch schnellere und zuverlässigere chemische Tests zur Schwangerschaftsfeststellung entwickelt worden, so daß man dafür keine Frösche mehr braucht.

Die Krallenfrösche sind so glatthäutig und schlüpfrig, daß man sie kaum in der Hand halten kann. Ihr Name bezieht sich auf die Krallen an den inneren drei Zehen der mit großen Schwimmhäuten ausgestatteten Füße. Die kleinen, nach oben gerichteten Augen, der stromlinienförmige Körper, die Seitenlinienorgane — wie sie sonst Fische, Wassermolche und Kaulquappen haben — und der Umstand, daß sie keine Zunge besitzen, sind weitere Anpassungen an ein ständiges Leben unter Wasser.

Beim Laichen wird das bis zwölfte Zentimeter große Weibchen vom kaum halb so großen Männchen vor den Hinterbeinen umfaßt. Das Weibchen läßt die Eier einzeln austreten, hält jedes Ei einen Augenblick lang mit den Kloakenlippen fest und schießt es dann so ab, daß es dem Bauch des Männchens entlang an dessen Kloake vorbei auf eine Pflanze wirbelt, wo es klebenbleibt. Krallenfrösche legen außerordentlich viele Eier. Schon im Alter von zehn bis achtzehn Monaten beginnen die Weibchen damit; sie legen gewöhnlich zehntausend Eier im Jahr, im Höchstfall bis fünfzehntausend.

Mißbildungen bei Kaulquappen

Den Züchtern fiel es immer wieder auf, daß sich unter den schlüpfenden Kaulquappen ein großer Hundertsatz von Mißbildungen befindet. Er beruht offenbar auf einer ungewöhnlichen Häufung tödlicher Erbfaktoren (Letalfaktoren) — ungewöhnlich deshalb, weil sich schädliche Erbfaktoren sonst selbst ausmerzen, da ihre Träger ja nicht zur Fortpflanzung gelangen. R. M. Savage hat eine interessante Ansicht entwickelt, die eine solche Häufung schädlicher Erbfaktoren beim Krallenfrosch erklären könnte. Es ist be-

kannt, daß die in zum Teil nicht dauerhaften (temporären) Gewässern lebenden Krallenfrösche eigene Kaulquappen verzehren. Die halb durchsichtigen und mit eigenartigen Barteln versehenen Kaulquappen leben von Schwebelbewesen, die sie – mit dem Kopf nach unten in steiler Schrägstellung im Wasser »stehend« – ständig durch den Mund einpumpen und abfiltern. Solche kleinen Schwebelbewesen stehen den schon achtundvierzig Stunden nach der Eiablage schlüpfenden Kaulquappen bald zur Verfügung. Es dauert aber erheblich länger, bis die von den Eltern benötigten größeren Beutetiere herangewachsen sind – mit Ausnahme der eigenen Kaulquappen. Da die mißgestalteten, im Wasser umhertorkelnden Larven von den Eltern wohl leichter erschnappt werden können als ihre gesunden Geschwister, sieht es so aus, als ob die Krallenfrösche so viele mißgebildete Junge regelrecht »züchten«, um sie als Futter zu verwenden.

Außer dem Glatten Krallenfrosch, der von Kenia, dem Kongo und Angola bis nach Südafrika in sechs Unterarten verbreitet ist, gibt es in Afrika südlich der Sahara noch fünf weitere Krallenfroscharten der Gattung *Xenopus* sowie zwei Gattungen von Zwergkrallenfröschen (KRL 3–4 cm): *Hymenochirus* in Westafrika (Kamerun, Gabun, Kongo) mit vier Arten und *Pseudhymenochirus* in Guinea. Der BÖTTGER-ZWERGKRALLenfrosch (*Hymenochirus boettgeri*) läßt in Körperbau und Verhalten Anklänge an die auf der anderen Seite des Atlantik, in Südamerika, lebenden Wabenkröten erkennen. Zum Ablai chen schwimmt das Paar an die Wasseroberfläche, legt sich dort auf den Rücken und hebt die Kloakenöffnungen über das Wasser. In dieser Lage stoßen sie Eier und Samen aus und begeben sich dann wieder zum Boden zurück. Dieses seltsame Umdrehen zeigt auch der Glatte Krallenfrosch gelegentlich. Bei den südamerikanischen Wabenkröten ist es zum unabdingbaren Bestandteil der Fortpflanzung geworden.

Die WABENKRÖTEN (Gattung *Pipa*) kommen mit fünf Arten im nördlichen Südamerika von Venezuela bis Brasilien und Peru vor; nur die ZWERG-WABENKRÖTE (*Pipa parva*) lebt auch in Panama. Sie sind ebenfalls aufs Wasserleben beschränkt und bewohnen den Amazonas, den Orinoko und viele andere Gewässer. Am bekanntesten ist die WABENKRÖTE (*Pipa pipa*; KRL ♀ 12–20 cm; Abb. S. 361 u. 375). Ihr Paarungs- und Eilegeverhalten machte sie in zweierlei Hinsicht zu einem fast »sagenhaften« Wesen: Einmal gehört die Erforschung ihrer Brutpflege zu den Merkwürdigkeiten in der Geschichte der Verhaltensforschung; zweitens mutet dieser Vorgang selbst in allen überlieferten Berichten »unwahrscheinlich« an im Vergleich zum Laichverhalten unserer einheimischen Frösche.

Eine unbestrittene Tatsache war von Anfang an, daß die auffällig flach gebaute Wabenkröte ihre Jungen auf dem eigenen Rücken in wabenartigen Vertiefungen herumträgt, bis sie sich zu fertigen Fröschen entwickelt haben – daher ihr volkstümlicher Name. Der erste Bericht darüber stammt bereits aus dem Jahr 1705 von Maria Sibylla Merian; sie meinte allerdings, die Jungen wüchsen direkt aus der Rückenhaut der Mutter heraus. Fünf Jahre später stellte der holländische Anatom Ruisch fest, daß gar keine Verbindungen zwischen den »Wabenzellen« und dem mütterlichen Gewebe bestehen. Dann äußerte Vallisnieri im Jahre 1715 die Ansicht, daß sich die Eier in Wirk-



35 Tage alte Kaulquappe des Krallenfrosches, in der typischen Schrägstellung schwimmend. Die Wellenbewegung des letzten Schwanzdrittels ist hier angedeutet.

Die Wabenkröten

Alte Berichte über die Brutpflege

lichkeit auf dem Rücken des Männchens, nicht des Weibchens befänden. Ein halbes Jahrhundert später beobachtete Fermi die Fortpflanzung eingeführter Wabenkröten im Londoner Reptilienhaus. Nach seinem Bericht legt das Weibchen die Eier in den Sand; hierauf eilt das Männchen herbei, um den Laich mit den Hinterbeinen zu ergreifen, auf den Rücken des Weibchens zu schaffen und erst dann zu befruchten.

Eine eingehende, von den bisherigen Ansichten völlig abweichende Schilderung gab 130 Jahre darauf Bartlett: Am 26. April 1896 beobachtete er im Londoner Zoologischen Garten, wie die dort gehaltenen Wabenkröten zwei Paare bildeten, wobei die Kloake eines der Weibchen ein beträchtliches Stück nach außen trat. Diese Ausstülpung sah wie eine Blase aus, die unter dem Bauch des Männchens und über dem Rücken des Weibchens lag. Das Männchen war sehr beschäftigt, die »Blase« fortwährend hin und her zu wenden und durch heftiges Drücken ein Ei nach dem andern hervorzupressen. In dieser Weise wurden die Eier in ziemlich regelmäßigen Abständen auf dem Rücken des Weibchens verteilt. Nach der Eiablage trennten sich die Geschlechter. Bei einem Weibchen soll sich die Ausstülpung wieder zurückgebildet haben; das andere starb während der Laichablage mit ausgestülpter Kloake. Aufgrund einer Zeichnung, die von diesem toten Weibchen angefertigt wurde, vermuteten dann andere Forscher, daß bei der Wabenkröte eine innerliche Befruchtung erfolge, wobei die erweiterte Kloake des Weibchens als Samenbehälter diene.

Paarung,
Laichablage und
Entwicklung der Jungen



Das »Laich-Ritual« der
Wabenkröte.

Erst 1960 wurden Paarung und Laichablage erneut beobachtet, wiederum in einem Zoologischen Garten, diesmal durch das Forscherpaar Rabb in Chicago. Sie konnten drei Paarungen fotografieren und filmen. Das Männchen, so zeigte es sich, umklammert das Weibchen mit den Armen vor den Hinterbeinen. In den folgenden Stunden schwillt die Rückenhaul des Weibchens kissenartig an; auch seine Kloake wird auffälliger, doch es stülpt keine »Legeröhre« aus. Die Ausstülpung bei dem von Bartlett abgebildeten toten Weibchen — das in London nicht mehr aufgefunden werden konnte — war deshalb wahrscheinlich eine krankhafte Veränderung. Die vierzig bis über hundert Eier werden im Laufe eines Rituals, das die Kröten fünfzehn- bis achtzehnmal wiederholen, ausgestoßen und befruchtet; das Paar hebt sich seitlich vom Gewässergrund und macht eine halbe Drehung um die eigene Längsachse, so daß es mit den Rücken nach abwärts eine Sekunde lang im freien Wasser schweben kann. In dieser Sekunde gibt das Weibchen drei bis zehn Eier ab, die zwangsläufig auf den Bauch des weiter hinten sitzenden Männchens fallen. Unmittelbar anschließend macht das Paar eine halbe Drehung kopfüber, die es wieder in die Ausgangslage am Boden bringt. Beim Abtauchen lockert das Männchen zugleich etwas seinen Klammergriff — mit der Folge, daß die Eier auf den Rücken des Weibchens gleiten können. In diesem Augenblick erfolgt auch die Befruchtung. Alle Eier, die nicht während des eine Sekunde lang dauernden Schwebzustandes in Rückenlage auf dem Höhepunkt der »Rolle« ausgestoßen werden, fallen auf den Boden und gehen zugrunde.

In den Stunden und Tagen nach der Eiablage versinken die Eier immer mehr in der Rückenhaul der Mutter und werden von ihr umschlossen — bis

auf das oberste Stück des Eihäutchens. Es dient wie ein Bullauge als halb durchsichtiger Deckel, der später im Zusammenhang mit einer Häutung der Mutter geöffnet wird. Obschon die Jungen keine freie Kaulquappenstufe durchmachen, haben sie während des Wachstums vorübergehend einen Schwanz, der vermutlich der Sauerstoffaufnahme dient. Nach etwa zweieinhalb Monaten beginnen die Jungen, bald einen Arm, bald ein Bein, bald den Kopf aus ihrer Wabe herauszustrecken, und schnappen auch schon nach vorbeischwimmenden Wasserflöhen und nach aufgelegten Tubifexwürmern. Wenn die Jungen vom 77. bis 136. Tag ihre Kapseln endgültig verlassen, sind sie schon die schwanzlosen, flachen, aber noch kaum zwei Zentimeter großen Abbilder ihrer zwölf bis zwanzig Zentimeter großen Mutter. Zuerst fällt ihnen das Tauchen noch schwer, weshalb sie sich meistens unmittelbar unter der Wasseroberfläche aufhalten. Die Mutter erschnappt ihre Jungen nicht, wie das unser Wasserfrosch tut, auch wenn sie ihr um den Mund herumschwimmen. Entweder wird der »Kannibalismus« durch noch unbekannte Reize verhindert, oder die Wabenkrötenmutter verfügt über ein für Froschlurche besonders gut entwickeltes Formunterscheidungsvermögen.

Die Unterordnung Opisthocoela besteht aus den zwei Familien der Scheibenzüngler (Discoglossidae, s. unten) und der Nasenkröten (Rhinophrynidae, s. S. 396). Schiebebrustgürtel (arcifer), hinten ausgehöhlte (opisthocoela) Wirbel, acht Wirbel vor dem Kreuzbein.

Nach ihrer scheibenförmigen, großflächig am Mundboden angewachsenen Zunge, die nicht herausgeklappt werden kann, haben die SCHEIBENZÜNGLER (Discoglossidae) ihren Namen. Echte Rippen sind auch nach der Umwandlung noch vorhanden. Bei den Kaulquappen liegt das Atemrohr in der Bauchmittellinie, nicht wie bei den meisten anderen Froschlurchen links. Vier Gattungen: Geburtshelferkröten (s. unten), Unken (s. S. 394), Barbourfrösche (s. S. 396) und Scheibenzüngler i. e. S. (s. S. 396).

Die unscheinbar aschgraue GEBURTSHELFERKRÖTE (*Alytes obstetricans*; KRL 3–5 cm; Abb. S. 361 u. 377) ist im westlichen Mittel- und Südeuropa verbreitet; auf der Pyrenäenhalbinsel leben die Unterart *Alytes obstetricans boscai* und die SPANISCHE GEBURTSHELFERKRÖTE (*Alytes cisternasii*). Wie schon aus ihrem Volksnamen hervorgeht, hat sich auch die Geburtshelferkröte in ihrem Fortpflanzungsverhalten sehr spezialisiert und hebt sich in ihrer Brutpflege von allen anderen Froschlurchen ab. Ihre Erforschungsgeschichte reicht bis ins 18. Jahrhundert zurück: Schon 1741 beschrieb der französische Forscher Demours, wie das Männchen dem Weibchen die Eischüre abnimmt und sie sich selbst um die Hinterbeine wickelt. Seitdem haben vor allem die genauen Beobachtungen durch De l'Isle viele neue Einzelheiten hinzugefügt. Bis vor kurzem fehlte aber eine abgerundete Lebensgeschichte dieses so interessanten Froschlurches. Obwohl die Geburtshelferkröte stellenweise häufig vorkommt, auch im Bereich der menschlichen Zivilisation, ist sie für den Umwelt- und Verhaltensforscher ein sprödes »Objekt«: Keine »Massenversammlungen« wie bei den Fröschen erleichtern das Beobachten und Einfangen; sogar in großen Kolonien leben die Geburtshelferkröten einzeltägerisch in Höhlen sandigen Bodens. So ist es auch für den erfahrenen Fachmann immer eine Art Glücksfall, wenn er nachts im Freien ein



Rücken eines Wabenkröten-Weibchens kurz nach der Eiablage. Oben: die Seitenansicht des Körpers zeigt die verschobenen Eimembranen und den geschwollenen Rand der Kloakenöffnung. Unten: Anschwellen der Haut rund um die Eier.

Unterordnung
Opisthocoela

Die Geburtshelferkröte



1 Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans obstetricans*). 2 *Alytes obstetricans boscai*. 3 Spanische Geburtshelferkröte (*Alytes cisternasii*).

Paar findet, das sich durch die Taschenlampe im Brutgeschäft nicht stören läßt. Die Männchen sind beim Rufen scheu; sie verstummen bei Bodenerschütterungen, Bewegungen und wenn sie angeleuchtet werden. Dabei zeigt das Verstummen der näheren Männchen auch den entfernteren an, daß etwas nicht geheuer ist. Der Forscher ist aber auf Freilandbeobachtungen angewiesen, denn in Menschenobhut stellen die meisten Männchen das Rufen ein, verlieren die Paarungslust oder streifen schon auf dem Transport die vom Weibchen übernommenen Eier von den Hinterbeinen.

Wir folgen hier dem Bericht von K. Meisterhans; er hat während vier Jahren in über zweihundert Nächten die Lebensweise der Geburtshelferkröte in den Kiesgruben der Umgebung von Zürich erforscht. Beide Geschlechter können rufen; das laute, je nach Jahreszeit, Temperatur und Stimmung der Tiere vier- bis achtundsechzigmal in der Minute ertönende »Glockensignal« stammt von den Männchen. Bis zu achtzig Meter von der nächsten Wasserstelle entfernt treten sie an genügend warmen Abenden zwischen dem Sonnenuntergang und dem Ende der Dämmerung vor ihre Höhlen heraus und beginnen mit ihrem Ruf Weibchen anzulocken. Außerhalb der Paarungszeit entfernen sie sich weiter von den Gewässern. Gelangt ein laichbereites Weibchen in die Nähe, so wendet es sich mehrmals nach links und nach rechts, offenbar um den auch für das menschliche Ohr nur schwer feststellbaren Ort, an dem der Rufer sitzt, ausfindig zu machen; dann eilt es dem Männchen entgegen. Manchmal läuft das Männchen jetzt seinerseits auf das Weibchen zu; oft muß sie ihre Gegenwart aber dadurch bemerkbar machen, daß sie ihn anstupft oder gar auf ihn hinaufhüpft.

Das Männchen umklammert das Weibchen in der Lendengegend. Jetzt spreizt das Weibchen die Hinterbeine mit trippelnden Bewegungen nach hinten ab; so kann das Männchen seine Hinterbeine zwischen die des Weibchens legen. Bald beginnt es — mit dem linken und rechten Fuß abwechselnd — die Kloakenregion des Weibchens zu streicheln. Nach etwa einer halben Stunde quellen plötzlich weiße Eier aus der Kloake heraus, wobei das Weibchen ein hohles Kreuz macht. Gleichzeitig mit dem Eiaustritt löst das Männchen die Umklammerung und stemmt sich auf allen vieren hoch; das Weibchen zieht die Hinterbeine wieder an, das Männchen besamt die Eier — und dies alles geschieht innerhalb von ein bis drei Sekunden. Nach der Besamung stützt sich das Männchen mit seinen Händen neben denen des Weibchens am Boden oder auf der Schulter des Weibchens, oder es umklammert dabei den Kopf der Partnerin.

Das Männchen
wickelt die Eischnüre
um die Hinterbeine

Nach etwa einer Viertelstunde beginnt das Männchen die Eier auf seine Hinterbeine zu haspeln. Es fährt dabei mit einem Bein aus, biegt das Knie, taucht mit dem Mittelfuß voran in den Laichknäuel ein und spreizt dann das Bein mit angewinkelten Knie- und Fersengelenken so ab, daß die Eier ins Fersengelenk rutschen. Erst wenn es diese Bewegungen links und rechts mehrmals wiederholt hat, spreizt es beide Beine auch gleichzeitig ab. Inzwischen ist das Männchen seitlich vom Weibchen heruntergerutscht, und etwa zehn bis zwanzig Minuten nach dem Beginn der Laichübernahme entfernt es sich von der Partnerin. Die Gallertschnur reißt von der Kloake des Weibchens ab — das Weibchen ist »entbunden«.

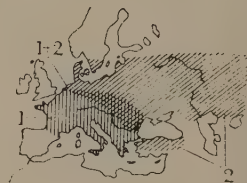
Ein Gelege enthält 15 bis 64, meistens 30 bis 40 Eier, die das Männchen nun — je nach der Temperatur — 18 bis 49 Tage lang um die Beine gewickelt mit sich herumträgt. Einige Männchen suchen nach der Eiübernahme zielstrebig ihr Versteck wieder auf, andere sitzen noch herum und beginnen — offenbar etwas unentschlossen — zu rufen. An den folgenden zwei bis drei Abenden tritt das Männchen wieder wie gewohnt vor seine Höhle heraus, ruft oft mit Erfolg und übernimmt dann noch die Eier eines zweiten Weibchens. Nun flaut der Paarungstrieb schnell ab; und das ist biologisch sinnvoll, denn nur wenn die beiden Gelege nicht sehr unterschiedlich alt sind, haben beide die Möglichkeit, normal zu schlüpfen.

Für die Dauer der Brutpflegezeit bleiben die Männchen auch nachts stumm in ihren Verstecken und kommen erst dann wieder hervor, wenn sie merken, daß die inzwischen in den Eihüllen herangereiften Larven schlüpfbereit geworden sind. Wie sie das feststellen, ist unbekannt. Das Männchen eilt nun — immer nachts — zur Wasserstelle und setzt sich mit dem Hinterteil samt den Eischnüren ins Nasse. Schon nach einer Viertelstunde schlüpft die erste der vierzehn bis sechzehn Millimeter großen Larven, und nach einer halben bis zweieinhalb Stunden hat auch die letzte Kaulquappe ihre Eihülle verlassen. Der Vater streift die leeren Hüllen ab und begibt sich wieder an Land.

Die Larven können auch schlüpfen, wenn sie etwa drei Tage zu früh oder zu spät zum Wasser gebracht werden. Wird diese Zeitspanne aber nach unten oder oben überschritten, so treten zunehmend Schwierigkeiten auf, sofern die Larven zum Beispiel noch zu schwach sind, können sie beim Schlüpfen vom Eihäutchen eingeklemmt werden. Hat ein Männchen seine Gelege im Wasser schlüpfen lassen, beginnt es sogleich wieder zu rufen und ist bereit, neue Eischnüre zu übernehmen; ja, es scheint die Regel zu sein, daß ein Männchen dreimal im Jahr Laich austrägt. Die Weibchen sind zweimal, selten wohl auch ein drittes Mal jährlich laichbereit.

Im Gegensatz zur Geburtshelferkröte, bei der sich nach der Umwandlung nur noch das Männchen für kurze Zeit ins Wasser begibt, um die Larven schlüpfen zu lassen, halten sich die UNKEN (Gattung *Bombina*) während des ganzen Lebens bevorzugt im Wasser auf. Wie die Wabenkröte haben sie auch nach der Umwandlung noch Seitenlinienorgane. Bei uns sind zwei europäische Arten bekannt. Die ROTBAUCHUNKE (*Bombina bombina*; KRL 3,5–5 cm; Abb. S. 361) ist in Mittel- und Osteuropa verbreitet, im Norden bis Dänemark und Südschweden, in Osteuropa bis zum Ural, im Süden bis zum Kaukasus und in der Türkei. Im Westen ihres Verbreitungsgebietes — von Mitteldeutschland bis Rumänien — überschneidet sich ihr Gebiet mit dem der west- und südeuropäischen, nahe verwandten GELBBAUCHUNKE (*Bombina variegata*; KRL 3,5–5 cm; Abb. S. 361, 376 u. 377), mit der sie sich auch kreuzt und die in vier Unterarten auf dem übrigen europäischen Festland außer in Spanien verbreitet ist. Die Rotbauchunke hat auf der Oberseite flache Warzen, die Gelbbauchunke solche mit spitzen Hornhöckern. In Südchina lebt die RIESENUNKE (*Bombina maxima*; KRL 5–7 cm), in Ostsibirien und Ostchina die CHINESISCHE ROTBAUCHUNKE (*Bombina orientalis*; Abb. S. 361 u. 377).

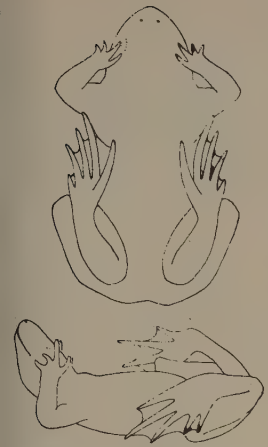
Im auffälligen Gegensatz zur unscheinbaren grau-schwarzen oder grünlichen, manchmal gefleckten Oberseite der Unken prangt ihr Bauch in einer



1 Gelbbauchunke (*Bombina variegata*). 2 Rotbauchunke (*Bombina bombina*).



1 Chinesische Rotbauchunke (*Bombina orientalis*). 2 Riesenunke (*Bombina maxima*). 3 Barbourfrosch (*Barbourula busu-angensis*; s. S. 396).



»Kahnstellung« in Bauchlage einer Unke.

Rufende Unken-
männchen setzen
»akustische Flaggen«

überraschenden Makelung, die bei der Gelbbauchunke zitronengelb bis orange und grau bis blauschwarz, bei der Rotbauchunke aber zinnroterrot und grau bis blauschwarz ist. Die Gelb- und Schwarzanteile unterliegen ausgeprägten geographischen Abänderungen. Diese farbenprächtige Unterseite bekommt man gewöhnlich nicht zu sehen. Dreht man eine Unke aber schnell auf den Rücken oder läßt sie fallen, wird sie leicht bewegungslos und zeigt so die Schockfarben ihres Bauches. Aus Schreck nehmen die Unken auch in Bauchlage eine sogenannte »Kahnstellung« ein: Die Unke biegt den Rücken kreuzhohl durch und zieht die Gliedmaßen so an und hoch, daß die Handrücken über die Augen, die Fußrücken an die Rückenseiten zu liegen kommen. Verängstigte Unken können in kurzer Zeit soviel Gift aus den Drüsen absondern, daß sie wie mit Seifenschäum überzogen erscheinen. Dieses nach Lauch riechende Gift reizt stark die Schleimhäute von Augen, Nase und Mund; selbst ohne direkte Berührung tränen einem die Augen, oder man muß schnupfen.

Die Rotbauchunke hat im Gegensatz zur Gelbbauchunke Schallblasen; ihr Ruf ist deshalb lauter als das leise Flöten der Gelbbauchunke. Diese Flöten-töne hört man bei Tag und bei Nacht aus den von der Sonne durchwärmten Pfützen in Lehm- und Kiesgruben und aus den mit Regenwasser gefüllten Rad- und Baggerspuren im Wald, auf Bauplätzen und allen möglichen anderen Orten. Die rufenden Männchen halten wochenlang eine bestimmte Uferstelle besetzt, die sie nur verlassen, wenn der sinkende Wasserstand sie dazu zwingt; sie achten darauf, einen gewissen Abstand zum nächsten Rufer einzuhalten. Dieses »Distanzverhalten« wird durch das Rufen der Männchen bewirkt; sie markieren gleichsam mit »akustischen Flaggen« ihren Standort. Daß die Unken gegenseitig auf ihre Rufe achten, können wir leicht feststellen, wenn wir die Laute einer allein rufenden Unke nachahmen. Die einzelne Gelbbauchunke ruft mit einer bestimmten, von der Temperatur abhängigen Häufigkeit, zum Beispiel achtzimal in der Minute, wenn es zwanzig Grad Celsius warm ist; die Rotbauchunke dagegen ruft nur etwa achtzehnmal in der Minute. Schickt sich in der Nähe der ersten Unke eine zweite zu rufen an, ruft die erste nur noch halb so häufig, so daß immer zwischen zwei Töne der ersten Unke ein Ton der zweiten Unke fällt. Beide zusammen rufen dann mit der gleichen Häufigkeit wie eine allein. Dieses Gegenrufen (Antiphonieren) kann man auch mit der menschlichen Stimme auslösen, wenn man sich mit einem hohen Summton von passender Länge in der richtigen Häufigkeit in den Gesang einer einsamen Unke — zum Beispiel an einem Gartenweiher — einmischt. Je nachdem, ob die beiden Rufer um einen ganzen oder einen Viertel- oder Halbton abweichen, entsteht entweder der melodisch-melancholische Unkenruf oder ein Mißklang.

Bei der Paarung, die mehrere Male zwischen April und August stattfinden kann, umfaßt das Männchen das Weibchen vor den Hinterbeinen. Den Laich legt das Paar mit bestimmten Bewegungen in kleinen Klümpchen an senkrechten Pflanzenstengeln, ins Wasser ragendes Gras und ähnlichen Unterlagen ab. Die Entwicklung der Kaulquappen kann sich in vorübergehenden Regenpfützen innerhalb weniger Wochen vollziehen; die eben verwandelten Jungen messen dann nur zwölf bis fünfzehn Millimeter. Oft dauert sie aber

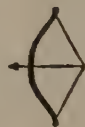
auch erheblich länger, und Kaulquappen aus dem Augustlaich müssen häufig überwintern. Sie erreichen bei der Verwandlung bereits Längen von zwei Zentimeter und mehr. Bei den Jungen ist das Gelb der Unterseite noch durch Weiß ersetzt. Mit zwei Jahren ist die Gelbbauchunke geschlechtsreif; Männchen machen aber manchmal schon in ihrem ersten Lebensjahr mit zwei Zentimeter Länge ihre ersten Klammerversuche. In Menschenobhut können Unken über zwölf Jahre alt werden.

Erst 1924 haben Taylor und Noble eine weitere Scheibenzünglergattung mit bisher nur einer Art beschrieben: den auf den Philippinen lebenden BARBOUR-FROSCH (*Barbourula busuangensis*; Karte S. 394). Über die Lebensweise dieses auf der Liste seltener und bedrohter Tierarten der IUCN stehenden Frosches ist wenig bekannt. Er ist völlig an fließendes Wasser gebunden und legt große, fast weiße Eier unter Steinen ab, wie die Chinesische Rotbauchunke. Barbourfrösche haben Schwimmhäute zwischen Zehen und Fingern; die Männchen besitzen weder Schallblase noch Brunstschwielen.

Die EIGENTLICHEN SCHEIBENZÜNGLER (Gattung *Discoglossus*) besiedeln mit drei Arten den Mittelmeerraum. Unter ihnen ist der SCHWARZBÄUCHIGE SCHEIBENZÜNGLER (*Discoglossus nigriventer*) nur vom ersten Fundort in Israel her bekannt; sein Verbreitungsgebiet scheint außerordentlich beschränkt zu sein. Der GEMALTE SCHEIBENZÜNGLER (*Discoglossus pictus*; KRL 7,5 cm; Abb. S. 361) bewohnt Südfrankreich, einen Teil der Pyrenäenhalbinsel, Nordafrika von Tunesien bis Marokko, Sizilien und Malta. Der SARDISCHE SCHEIBENZÜNGLER (*Discoglossus sardus*) wurde auf den Inseln Sardinien, Korsika, Giglio, Monte Cristo und den Iles d'Hyères nachgewiesen.

Der Scheibenzüngler ist ein Beispiel dafür, wie wenig die äußere Erscheinung etwas über die systematische Zugehörigkeit aussagen muß. Dieser Verwandte der Unken und Geburtshelferkröten hat eine elegante Froschgestalt, lange Beine, einen spitzen Kopf, eine glatte, bei den Weibchen gekörnelte Haut, seitliche Hautleisten und ein oft sichtbares Trommelfell. Das Männchen bekommt in der Laichzeit einen geschwellenen, dunkel gefärbten Daumen; sein Äußeres entspricht also dem eines echten Frosches. Auch die Eier legt der Scheibenzüngler nach Art der europäischen Frösche in großer Zahl ins offene Wasser ab, wo sie auf den Grund sinken. Der Sardische Scheibenzüngler wird mit drei Jahren geschlechtsreif; die Geschlechter verpaaren sich bis zu viermal im Jahr, wobei das Weibchen jedesmal etwa neunhundert Eier legt.

Die NASENKRÖTE (*Rhinophrynus dorsalis*; KRL 6 cm) als einzige Art der Familie NASENKRÖTEN (Rhinophrynidae) ist ein eiförmiger, kurzbeiniger, zahnloser Froschlurch, der schwer einzustufen ist. Von den Scheibenzünglern unterscheidet er sich dadurch, daß er keine freien Rippen besitzt; auch ist die Zunge nicht rundherum, sondern nur hinten angewachsen, so daß die Nasenkröte sie ähnlich wie ein Säugetier herausstrecken kann und auf diese Weise Termiten aufleckt. Sie hat am Fuß eine zum Eingraben geeignete Hornschaufel und wird im Englischen »Mexikanische Grabkröte« genannt. Das Männchen besitzt seitlich stehende Schallblasen und ruft in der Paarungszeit von Landverstecken aus und auch in seichten vorübergehenden Regenpfützen, zum Beispiel an Straßenrändern. Schwimmt es beim Rufen um-



1 Gemalter Scheibenzüngler (*Discoglossus pictus*). 2 Sardischer Scheibenzüngler (*Discoglossus sardus*). 3 Schwarzbäuchiger Scheibenzüngler (*Discoglossus nigriventer*).

Familie Nasenkröten



Nasenkröte (*Rhinophrynus dorsalis*).



1 Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus fuscus*). 2 Insubrische Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus insubricus*). 3 Messerfuß (*Pelobates cultripes*). 4 Marokko-Messerfuß (*Pelobates varaldii*). 5 Syrischer Schaufelfuß (*Pelobates syriacus*).



1 Hurters Schaufelfuß (*Scaphiopus hurteri*; s. S. 398). 2 Flachland-Schauelfuß (*Scaphiopus bomblifrons*). 3 Südlicher Schaufelfuß (*Scaphiopus couchii*). 4 Westlicher Schaufelfuß (*Scaphiopus hammondi*).



1 Zipfelfrosch (*Megophrys monticola*; s. S. 401). 2 Chinesischer Krötenfrosch (*Megophrys minor*).

her, so ist es sehr scheu und taucht bei der leisesten Störung. Der Ruf entspricht einem langgezogenen, etwa eineinhalb Sekunden dauernden Schrei, der gegen Ende zunehmend höhere Tonlagen hinzugewinnt; das soll an einen Vogelruf erinnern. Bei der Paarung hält das Männchen die Partnerin nach Art der urtümlichen Frösche um die Hüften. Die Eier breiten sich an der Wasseroberfläche aus; die Kaulquappen tragen Barteln in der Mundgegend.

Die beiden Familien der Krötenfrösche (Pelobatidae; s. unten) und der Schlammtaucher (Pelodytidae; s. S. 402) bilden die letzte Unterordnung der Niederen Froschlurche, die ANOMOCOELA. Auf keiner Stufe Rippen; Wirbel hinten (opisthocoele) oder beiderseits ausgehöhlt (amphicoele), im letzteren Falle durch freie Zwischenwirbelscheiben getrennt. Schiebebrusttyp.

Der im europäischen Raum bekannteste Vertreter der KRÖTENFRÖSCHE (Pelobatidae) ist die KNOBLAUCHKRÖTE (*Pelobates fuscus*; KRL 5–8 cm; Abb. S. 375 u. 399). Sie hat im Unterschied zu den Echten Kröten (s. S. 428) eine glatte Haut, eine senkrechte Pupille und stark vorstehende Augen. Ein für ihre Lebensweise bezeichnendes Merkmal ist die scharfgerandete Grabschaufel aus Horn auf der Fußinnenseite. Knoblauchkröten können sich in dem sandigen Boden, den sie bevorzugen, in unwahrscheinlich kurzer Zeit eingraben; das Tier hat gleichsam die Wahl, ob es waagrecht oder in die Tiefe flüchten will. Meissner hat gefunden, daß eine bestimmte Korngröße der Unterlage auslösend für das Graben wirkt. Tagsüber findet man – außer während der Laichzeit – kaum je eine Knoblauchkröte auf der Erdoberfläche. Deshalb ist sie auch an Orten, wo sie häufig vorkommt, kein bekanntes Tier. Manchmal verraten ihre Kaulquappen, die außergewöhnliche Längen von zehn oder im äußersten Fall sogar achtzehn Zentimeter erreichen können, ihre Gegenwart; oder ein Vogelforscher weist ihre Überreste in den Gewöllen von Eulen nach.

Während der Laichzeit, die vom April bis in den Juni hinein dauern kann, rufen die Männchen unter Wasser. Bei der Verpaarung wird das Weibchen vor den Hinterbeinen gehalten. Der Laich hat die Form einer kurzen, dicken »Schnur«; sie enthält die rund tausend Eier beider Eileiter.

In Norditalien lebt als Unterart die INSUBRISCHE KNOBLAUCHKRÖTE (*Pelobates fuscus insubricus*), in Südfrankreich und auf der Pyrenäenhalbinsel der MESSERFUSS (*Pelobates cultripes*), auf nordafrikanischem Boden der MAROKKO-MESSERFUSS (*Pelobates varaldii*) und auf dem Balkan, in Kleinasien bis zur Südküste des Kaspischen Meeres die SYRISCHE SCHAUFELKRÖTE (*Pelobates syriacus*) in drei Unterarten.

Nahe mit den europäischen Knoblauchkröten verwandt sind die sechs oder sieben nordamerikanischen Arten von SCHAUFELFÜßEN (Gattung *Scaphiopus*). Auch sie haben harte Grabschaufeln an den Füßen. Die Schaufelfüße sind tatsächlich »Gnommen der Nacht«, wie sie ihr wohl bester Kenner, der 1968 verstorbene Forscher Bragg, im Titel seines Buches bezeichnet. Bragg hatte mehrere Jahrzehnte fast ausschließlich der Lebensweise der Schaufelfüße gewidmet und kannte ihr Verhalten schließlich so genau, daß er aus der Entfernung voraussagen konnte, welcher von zwei benachbarten Straßenrandtümpeln den Laich welcher Art enthielt und welcher nicht.

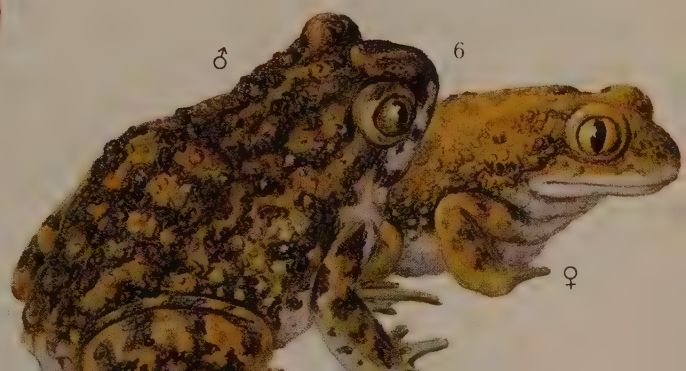
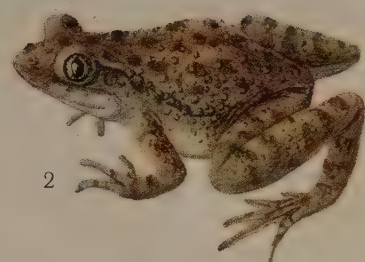
Tagsüber und auch in den oft langen regenlosen Jahreszeiten sind die Schaufelfüße in lockerem, sandigem Boden vergraben, wo sie auch in den trockenen Prärien des Mittleren Westens noch genügend Feuchtigkeit finden. Fällt aber ein starker warmer Regen, so ändert sich das Bild schlagartig: Zu Hunderten und Tausenden versammeln sich alle Schaufelfüße der Umgebung in den sich bildenden Regenpfützen an den Straßenrändern oder in den alten Suhlstellen der Bisons, die oft scharfumrandete kreisrunde Weiher sind und wie Spiegel in der weiten Fläche der Prärie glänzen. Alle Arten sind stimmbegabt, und oft laicht mehr als eine Art in der gleichen Pfütze, was auch in der Natur zu Kreuzungen führen kann.

Am folgenden Morgen ist die Paarungstätigkeit beendet; in den Regenpfützen bleiben die Eier zurück, aus denen sich in beispielloser Geschwindigkeit die Kaulquappen entwickeln. In zwei Tagen schlüpfen die Larven; sie zehren noch einen Tag lang vom Dottervorrat, bis sich ihre Mundwerkzeuge ausgebildet haben. Dann beginnen sie alles zu essen, was sich ihnen in den nährstoffarmen Tümpeln anbietet: Schwebebewesen und Algen. Sie puddeln den Grund auf und verzehren tote Pflanzen- und Tierreste, von ertrunkenen Würmern bis zu toten Artgenossen. Die Entwicklung der Kaulquappen gleicht oft einem Wettrennen auf Leben und Tod mit ihrem Hauptfeind, der Verdunstung ihrer flachen Pfütze, wobei es eine Frage von Stunden sein kann, wer gewinnt. Bragg beschreibt, daß am Nachmittag des zwölften Tages nach dem Schlüpfen die Kaulquappen noch in einer winzigen Restpfütze ihres Tümpels zappelten und verloren schienen. Am folgenden Morgen war die Pfütze trocken, die Kaulquappen hatten sich aber bereits verwandelt; überall drängten sich die fliegengroßen Krötchen unter feuchtem Laub. In den beiden vorhergehenden Jahren waren die Kaulquappen tatsächlich in den gleichen Wasserstellen vertrocknet, obwohl sie länger Zeit hatten, bis alles Wasser verdunstet war. Vielleicht — so meint Bragg — ließen sie dadurch im Bodengrund Stoffe zurück, die nun in einem späteren Jahr die Entwicklung und Verwandlung der Larven beschleunigten. So könnten die austrocknenden Kaulquappen von HURTERS SCHAUFELFUß (*Scaphiopus huerteri*) durch ihren Tod einem folgenden Jahrgang noch zur Verwandlung verhelfen (Karte S. 397).

Solche Regenpfützen in trockenem Klima setzen Froschlurche, die sich über eine frei schwimmende Kaulquappenstufe entwickeln müssen, buchstäblich einem harten Kampf ums Dasein aus. So sind zum Beispiel die Kaulquappen des FLACHLAND-SCHAUFELFUSSES (*Scaphiopus bombifrons*) räuberisch und verzehren die Kaulquappen des SÜDLICHEN SCHAUFELFUSSES (*Scaphiopus couchi*; Abb. S. 399). Plötzlich können sich aus einem Schwarm des Flachland-Schauelfußes oder des WESTLICHEN SCHAUFELFUSSES (*Scaphiopus hammondi*) Kaulquappen aussondern, die anders geformte Mundwerkzeuge ausbilden und ihre algenessenden Geschwister verzehren. Dadurch vergrößert sich für die »Kannibalen« der Nährstoffgehalt des Gewässers erheblich; sie haben die Aussicht, vor der restlosen Verdunstung des Wassers ihre Larvenentwicklung zu vollenden.

Andererseits schließen sich die Kaulquappen auch zu Verbänden zusammen, die gemeinsam Nahrung beschaffen, indem die Tiere stark mit dem

1. Goldbaumsteiger (*Dendrobates auratus*, s. S. 406)
2. Westlicher Schlamm-
taucher (*Pelodytes punctatus*, s. S. 402 u. Abb. S. 377)
3. Zweifarben-Blatt-
steiger (*Phyllobates bicolor*, vgl. S. 405); das Männchen trägt die ausgeschlüpften Kaulquappen auf dem Rücken mit sich herum.
4. Zipfelfrosch (*Megophrys monticola nasuta*, s. S. 401 u. Abb. S. 375)
5. Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus fuscus*, s. S. 397 u. Abb. S. 375)
6. Südlicher Schaufelfuß (*Scaphiopus couchi*, s. S. 398)





1. Rotohrfrosch (*Rana erythraea*, s. S. 415)
2. Springfrosch (*Rana dalmatina*, s. S. 413)
3. Leopardfrosch (*Rana pipiens*, s. S. 414)
4. Grasfrosch (*Rana temporaria*, s. S. 411; Abb. S. 378 u. 423)
5. Wasserfrosch (*Rana esculenta*, s. S. 408)
6. Ochsenfrosch (*Rana catesbeiana*, s. S. 413)

Schwanz schlagend in dichten Schwärmen über den Bodengrund ziehen und die losgewirbelten Nahrungsstoffe aufnehmen. Das gesellige Verhalten dieser Kaulquappen ist noch voller Rätsel. Schwärme können sich überraschend bilden und wieder auflösen. Auch die Umwandlung kann im Schwarm erfolgen; und sogar das Land wird im Schwarm erobert: Innerhalb von Minuten verlassen Hunderte von Kaulquappen, bei denen allesamt gleichzeitig die Vorderbeine durchgebrochen sind, ihre Pfütze und suchen in feuchten Verstecken Schutz vor der Sonne.

Am vielfältigsten in ihrem Aussehen und in ihrer Artenzahl sind die Krötenfrösche in Südostasien und dem Indoaustralischen Archipel. Dort gibt es über vierzig Arten. Sie unterscheiden sich von den westlichen Knoblauchkröten und Schauffelfüßen systematisch dadurch, daß sie freie Zwischenwirbelscheiben haben.

Einer der auffälligsten Froschlurche überhaupt ist der ZIPFELFROSCH, der in zwei Unterarten (*Megophrys monticola monticola* und *Megophrys monticola nasuta*; KRL ♀♀ bis 12 cm, ♂♂ kleiner; Abb. S. 375 u. 399) in Thailand, auf der Malaiischen Halbinsel, in Indonesien, auf Borneo und auf den Philippinen beheimatet ist. Die »großnasige« Form (Abb. S. 399, nach der Natur gemalt) fällt durch ihre lang ausgezogenen, spitzen, aber weich anzufühlenden Hautzipfeln an der Nase und über den Augen auf. Die Zipfel sind empfindlich; der Frosch achtet darauf, daß er mit ihnen nicht anstößt. Zwei deutliche Leisten auf den Rückenseiten und die Farben von hellem Ocker bis zum tiefen Schokoladebraun tarnen das Tier vorzüglich auf dem mit Falllaub bedeckten Urwaldboden.

Die Larven entwickeln sich in stillen Buchten kleiner Waldflüsse. Ihr Mund ist zu einem breitrandigen Trichter gestaltet, dessen Aufgabe der Forscher Liu für die Larven des CHINESISCHEN KRÖTENFROSCHES (*Megophrys minor*; KRL 3,5–4,5 cm) wie folgt beschreibt: Die Larven halten sich in den kleinen Bergflüssen Chinas in den Becken unter kleinen Wasserfällen auf. Der Trichtermund wirkt als Schwimmapparat, ähnlich einem Floß, indem nur ein kleiner Teil des Trichters und der Mundeingang selbst unter Wasser stehen; die seitlichen Trichterflügel liegen auf der Wasseroberfläche. Dort treibende Nahrungsteilchen strömen auf diese Weise der Mundöffnung zu. Hier nimmt die Kaulquappe noch eine Auswahl vor. Treibt ein unerwünschtes Teilchen in den Trichter hinein, so schließt die Kaulquappe den Mund und taucht kurz unter; dadurch wird der Fremdkörper hinausgeschwemmt. Bei Störungen können die Kaulquappen den Trichter entlang bestimmte Falten zusammenlegen und schnell tauchen.

Die Krötenfrösche der Gattung *Leptobrachium* mit dem VAN HASSELTSCHEN KRÖTENFROSCH (*Leptobrachium hasselti*; KRL 4–9 cm; Karte S. 402) bewohnen ähnliche Lebensräume wie der Zipfelfrosch – den Boden des Urwaldes von Burma über die Indonesischen Inseln bis zu den Philippinen. Auch ihre Larven entwickeln sich in kleinen, felsigen Waldbächen; im Unterschied zu den Zipfelfröschen haben sie aber keinen Mundtrichter, sondern einen gewöhnlichen Raspelschnabel, ähnlich den Kaulquappen unserer einheimischen Frösche.

Der SCHMIDTSCHKE KRÖTENFROSCH (*Oreolax schmidtii*; KRL 4,5–5 cm) lebt im Gebirge von Szetschuan bis über zweieinhalbtausend Meter Höhe. Liu,

der die Frösche Chinas auf vielen Reisen erforscht und auch diese Art entdeckt hat, fand es auffällig, wie träge der Schmidtsche Krötenfrosch und seine Verwandten sind: An den gesammelten Fröschen hingen nicht nur Blutegel; die Männchen ließen sich auch beim Rufen nicht beirren, wenn man den Stein, unter dem sie sich versteckt hielten, wendte. Sie leben ganz zuhinterst in den Hochtälern und legen ihre Gelege in Ballen aus rund 120 weißen Eiern unter die Steine der kleinsten Gebirgsbäche — zu einer Zeit, wenn sich die Kaulquappen vom vergangenen Jahr gerade zur Umwandlung anschicken. Es scheint so, als ob die Männchen ein Weibchen ausfindig machen und umwerben — vielleicht ein Ansatz zu einem bei Froschlurche sonst nicht bekannten Balzgehebe. In drei Fällen fand Liu nämlich ein Weibchen, um dessen Versteck jeweils drei rufende Männchen saßen.

Nur zwei Arten werden in der Familie der SCHLAMMTAUCHER (Pelodytidae) zusammengefaßt: der KAUKASISCHE SCHLAMMTAUCHER (*Pelodytes caucasicus*) im nördlichen Kaukasus und im westlichen Transkaukasien, über dessen Lebensweise wenig bekannt ist, und der WESTLICHE SCHLAMMTAUCHER (*Pelodytes punctatus*; KRL 4–4,5 cm; Abb. S. 377 u. 399) aus dem westlichen Europa von Belgien bis Spanien und Nordwestitalien. Ihre Erwachsenengröße erreichen die Schlammtaucher bei guter Fütterung im Terrarium schon im ersten Herbst. In südlichen Gebieten laichen die Schlammtaucher im Herbst zum zweitenmal, die Larven aus diesen Gelegen überwintern im Wasser. Der Schlammtaucher ist wesentlich zierlicher gebaut als die Knoblauchkröte. Lange Hinterbeine steigern sein Sprungvermögen. Er hat keine Grabschaukeln.



1 Van Hasseltscher Krötenfrosch (*Leptobrachium hasseltii*). 2 Schmidtscher Krötenfrosch (*Oreolax schmidtii*).

Familie
Schlammtaucher

Sechstes Kapitel

Höhere Froschlurche

Höhere Froschlurche
von H. R. Heusser

Während die Niederen Froschlurche wie spärliche Überbleibsel aus früherer Zeit wirken, sind die HÖHEREN FROSCHLURCHE in großer Artenvielfalt fast über die ganze Erde verbreitet. Zwei Unterordnungen: A. ECHTE FRÖSCHE UND VERWANDTE (Diplasiocoela) mit vier Familien: 1. Echte Frösche (Ranidae; s. unten), 2. Ruderfrösche (Rhacophoridae; s. S. 416), 3. Engmundfrösche (Microhylidae; s. S. 420), 4. Wendehalsfrösche (Phrynomeridae; s. S. 427). Meist starrer (firmisterner) Brustschultergürtel; keine Rippen; durchgehend vorn ausgehöhlte (procoele) Wirbel, oder nur Wirbel vor dem Kreuzbein beidseitig eingebuchtet (amphicoel). B. KRÖTEN, LAUBFRÖSCHE UND VERWANDTE (Procoela) mit sechs Familien: 1. Harlekinfrösche (Pseudidae; s. S. 427), 2. Echte Kröten (Bufonidae; s. S. 428), 3. Stummelfußfrösche (Atelopodidae; s. S. 441), 4. Laubfrösche (Hylidae; s. S. 442), 5. Südfrösche (Leptodactylidae; s. S. 453), 6. Glasfrösche (Centrolenidae; s. S. 462). Wirbel einheitlich vorn ausgehöhlt (procoel) — selten freie Zwischenwirbelscheiben, Schiebebrusttyp (arcifer), keine Rippen.

Familie
Echte Frösche

Bei den ECHTEN FRÖSCHEN (Familie Ranidae) ist gewöhnlich der Wirbel vor dem Kreuzbein beidseitig eingebuchtet, die übrigen sind es nur vorn. Die weltweit verbreitete Familie wird in etwa zehn Unterfamilien geteilt. Da sieben in Afrika vorkommen und fünf sich auf Afrika beschränken, haben sich vermutlich die Echten Frösche von Afrika aus entfaltet.

Zur Unterfamilie der LANGFINGERFRÖSCHE, SILBERFRÖSCHE UND VERWANDTEN (Arthroleptinae) zählen sechs Gattungen mit waagerechter Pupille, die auf Afrika beschränkt sind. Keine Gaumenzähne. Einzelne Angehörige der Unterfamilie haben einheitlich vorn ausgehöhlte (procoele) Wirbel. LANGFINGERFRÖSCHE werden die unter sich nahe verwandten Gattungen *Arthroleptis*, *Schoutedenella* und *Cardioglossa* genannt, weil bei den Männchen einiger Arten der dritte Finger auffällig lang (bis zwei- oder dreimal so lang wie die übrigen Finger der Hand) wird — ein sekundäres Geschlechtsmerkmal, das sonst nirgends bei Froschlurchen vorkommt. Der Lebensraum der Gattung *Arthroleptis* reicht vom Urwald und dichten Busch bis zur Savannenlandschaft; der HÖHLENFROSCH (*Arthroleptis troglodytes*; KRL 2,5 cm) lebt in Höhlen und unter Steinen.

Den SCHÖNEN HERZZÜNGLER (*Cardioglossa pulchra*) fand Schiötz entlang der Wasserläufe in dichten, nebligen Galeriewäldern Nigerias unter Büschen und Graspolstern sitzen. Die Männchen haben eine einfache, in der Kehlnitte

stehende Schallblase. Obwohl sie riefen, waren sie nur schwer zu finden, weil ihr Streifenmuster sie tarnte und weil sie zwischen den Rufreihen manchmal ihren Standort wechselten.

Von der Elfenbeinküste und aus Nigeria ist AELLENS SILBERFROSCH (*Phrynobatrachus aelleni*; KRL 3,2–3,8 cm) bekannt. Rücken und Seiten stechen bei ihm mit ihrem gleichmäßigen Silbergrau auffällig von der schwarzen Kehlgegend und Schallblase ab. Über die Lebensweise dieser Frösche weiß man nur wenig; manche Silberfroscharten legen die Eier auf dem Land, andere im Wasser ab, der NATAL-SILBERFROSCH (*Phrynobatrachus natalensis*) aus Transvaal und Natal an der Küste sogar in Brackwassertümpeln an der Flutgrenze.

Die einzige Art der Gattung NATALFRÖSCHE (*Natolobatrachus bonebergi*; KRL bis 3,7 cm) lagert ihre in einer gelatineartigen Masse verpackten Eier auf einem Gegenstand ab, der übers Wasser ragt. Etwa eine Woche nach der Laichablage bricht die Gallerte zusammen, und die inzwischen zu Kaulquappen herangereiften Keime fallen ins Wasser. Der Natalfrosch hat als einziger Frosch Südafrikas scheibenförmig verbreitete Finger- und Zehenspitzen.

Die SEYCHELLENFRÖSCHE (Unterfamilie Sooglossinae) bestehen aus zwei Gattungen (*Sooglossus* und *Nesomantis*) mit nur drei Arten, die lediglich die Inseln Mahé und Silhouette auf der winzigen Inselgruppe der Seychellen im Nordosten von Madagaskar bewohnen. Der SEYCHELLENFROSCH (♂ *Sooglossus seychellensis*; KRL 2,5 cm) und GARDINERS SEYCHELLENFROSCH (♂ *Sooglossus gardineri*; KRL 1,5 cm) gleichen in der äußeren Erscheinung mehr den eleganten Langfingerfröschen (Gattung *Arthroleptis*) des afrikanischen Festlandes, während THOMASSETS SEYCHELLENFROSCH (♂ *Nesomantis thomasseti*; KRL 4,5 cm) eine gedrungene, krötenartig anmutende Gestalt hat. Auf ihren beiden Inselchen sind diese Frösche auf die wenigen noch erhaltenen Gebirgswaldgebiete beschränkt. Obwohl sie dort nicht gerade selten sind, stehen sie auf der Liste der seltenen und gefährdeten Arten, denn nur verhältnismäßig geringe Eingriffe in ihren Lebensraum könnten sie von der Erde verschwinden lassen.

Honegger hat sie im Winter 1963/64 noch in den Höhenlagen von Mahé zwischen fünfhundertfünfzig und sechshundert Meter über dem Meeresspiegel in der vermodernden Pflanzenwelt des Bodens, die sich zwischen Granitfelsen angesammelt hat, gefunden. Stehendes Wasser fehlt dort; nur steile Bäche stürzen dem Meer zu. Wie viele andere Froschlurche haben sich die Seychellenfrösche unabhängig von offenem Wasser gemacht. Man findet die Eier zu zehn bis fünfzehn Stück in kleinen Gallerthäufchen am Boden, wo das Männchen sie zunächst bewacht. Nach wenigen Tagen kriechen die sich schnell entwickelnden Larven auf das Männchen hinauf, wobei sie sich – zum Teil unterstützt durch Hautabsonderungen des Vaters – mit dem Bauch auf seinem Rücken und an seinen Seiten festhalten. Die Kaulquappen haben keinen Hornschnabel; ihre gesamte Entwicklung bis zum fertigen Frosch vollziehen sie ohne Nahrungsaufnahme auf dem Rücken des Vaters. Sie leben von der Dottermasse, die ihnen die Mutter im Ei mitgegeben hat. Die Atmung erfolgt in der ersten Zeit allein durch die Haut; der große Schwanz übernimmt hierbei wohl einen bedeutenden Anteil des Gasaustausches.



Seychellenfrosch (*Sooglossus seychellensis*). Gardiners Seychellenfrosch (*Sooglossus gardineri*). Thomassetts Seychellenfrosch (*Nesomantis thomasseti*).



Larventragendes Männchen des Seychellenfrosches.

Drei oder vier im tropischen Amerika verbreitete Gattungen kleiner, meistens wie bunt bemalt aussehender, schlank gebauter Froschlurche zählen zur Unterfamilie der BAUMSTEIGERFRÖSCHE oder FARBFÖSCHE (Dendrobatinae). An einem Paar drüsig-muskulärer Pölsterchen auf der Oberseite ihrer Fingerenden sind sie leicht zu erkennen. Ihre Brutpflege erinnert verblüffend an die der Seychellenfrösche. Es ist aber möglich, daß es sich hierbei um unabhängige Entwicklungen (Konvergenzen) handelt: Die Kaulquappen kriechen dem Männchen ebenfalls auf den Rücken, werden aber von ihm zu einer Wasserstelle getragen und im Wasser abgesetzt, wo sie sich selbst ernähren müssen. Ihr Mund enthält die dafür geeigneten Hornkiefer und -zähne. Von diesem Verhalten gibt es bei den einzelnen Arten Abweichungen.

Die im Jahre 1968 verstorbene Amerikanerin Doris M. Cochran, eine ausgezeichnete Kennerin der Froschlurche in neuerer Zeit, schreibt über diese Unterfamilie:

Die »Borgia unter den Froschlurchen«

»Die wahren Giftmörder, sozusagen die Borgia unter den Froschlurchen, findet man bei den Farbfröschen. Man kann sie auch als »Pfeilgiftfrösche« (englisch: arrow poison frogs) bezeichnen, denn die Indianer des tropischen Amerika haben die Hautgifte der Tiere schon lange vor dem Eindringen der Bleichgesichter zum Präparieren ihrer Pfeilspitzen benutzt. Den Hauptanteil an dieser Gruppe kleiner, oft leuchtend bunt gefärbter Bodenfrösche stellen die beiden Gruppen der Baumsteigerfrösche (Gattung *Dendrobates*; vgl. Abb. S. 425) und Blattsteigerfrösche (Gattung *Phyllobates*), die in den mittel- und südamerikanischen Wäldern zu Hause sind. Dort kommen die Vertreter verschiedener Arten in ihrem Verbreitungsgebiet überaus zahlreich vor und lassen dadurch erkennen, mit welch gutem Erfolg das Gift die Tiere vor den üblichen Gefahren des Urwalddaseins zu schützen vermag.

Die Indianer töten die Giftfrösche, indem sie sie mit einem spitzen Stück Holz aufspießen und dann über ein Feuer halten. Unter dem Einfluß der Hitze tritt das Gift in Tropfen aus den Hautdrüsen heraus und wird nun in ein Gefäß abgestrichen, wo es einen Fermentationsprozeß durchläuft. Schließlich taucht man die Pfeilspitzen in die Flüssigkeit und läßt sie trocknen. Wird der Körper eines Affen oder Vogels von einem so vorbereiteten Pfeil getroffen, lähmt das Gift das Opfer fast auf der Stelle. Auf größere Tiere oder gar auf Menschen wirkt das Gift allerdings in derart kleinen Mengen kaum.«

Eingehende Beobachtungen glückten Stebbins und Hendrickson an der Baumsteigerart *Colostethus subpunctatus* in Kolumbien. Die Eier werden in die Höhlen unter Steinen gelegt, vierzehn bis sechsundzwanzig je Gelege. Ein Männchen sitzt bei den Eiern und hütet sie. Die geschlüpften Larven gelangen auf den Rücken des Vaters, wo sie sich – andeutungsweise zu zwei Reihen geordnet – mit dem flachen Bauch festhalten, unterstützt von einem zähen Schleim. Zwar haben sie ebenfalls einen Dottervorrat, der es ihnen bei ungünstigen Wasserverhältnissen erlaubt, auf dem Rücken des Männchens noch zu wachsen, schließlich setzt sie der Vater aber doch im offenen Wasser ab.

Die Baumsteiger zählen zu den in ihrem Verhalten interessantesten und am meisten spezialisierten Froschlurchen. Senfft beschrieb wohl als erster



Colostethus subpunctatus.

1936 aufgrund von Beobachtungen im Terrarium einen »Kommentkampf« zwischen Froschlurchen: Seine GOLDBAUMSTEIGER (*Dendrobates auratus*; vgl. Abb. S. 399) kämpften miteinander vor der Eiablage. Inzwischen hat es sich gezeigt, daß bei anderen Arten die Einzeltiere ebenfalls unter bestimmten Bedingungen streitbar sind, wobei Männchen, Weibchen, beide Geschlechter und sogar Junge in »Kommentkämpfe« verwickelt werden können.

Der VENEZUELA-BAUMSTEIGER (*Colostethus trinitatis*) lebt in Venezuela an Bergflüssen mit — je nach Regenfall — stark wechselndem Wasserstand. Wenn es am Standort der Frösche stark regnet, verlassen sie geradezu fluchtartig den Fluß und begeben sich ein Stück weit davon weg. Solche Landausflüge bei Regen sind für viele »Uferfrösche« Gelegenheiten für ausgedehntere Jagden oder zur Eroberung eines neuen Lebensraumes. Beim Venezuela-Baumsteiger hat dieser Ausflug noch einen anderen Grund: Kurze Zeit nachdem die Frösche das Ufer verlassen haben, schwillt nämlich der Fluß dermaßen an, daß alle Frösche in seinem Bereich weggeschwemmt werden würden. Nach dem Regen hüpfen die Frösche an ihren Flußabschnitt zurück. Dort besitzen sie feste Eigenbezirke (Territorien), in deren Mittelpunkt sich gewöhnlich ein auffälliger Gegenstand, zum Beispiel ein großer Stein, erhebt. Besonders die Weibchen, aber auch schon Junge dulden es nicht, daß ein Artgenosse zu nahe an ihr »Besitztum« herankommt. Naht ein Fremder, bläht sich der Besitzer auf, springt dem Eindringling entgegen und zeigt ihm die gelbe Brust, worauf der Neuankömmling eingeschüchtert den Platz verläßt. Ist der »Fremde« hartnäckig, so springt der »Ortsansässige« auf ihn hinauf und kämpft zuletzt auf den Hinterbeinen stehend mit ihm.

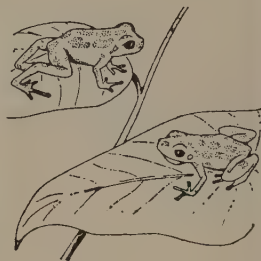
Solche »Kommentkämpfe« hat Duellmann kürzlich auch beim PANAMA-BAUMSTEIGER (*Colostethus inguinalis*) und beim ZWERG-PANAMABAUMSTEIGER (*Dendrobates pumilio*) beobachtet. Die Panama-Baumsteiger sind ebenfalls Steinbesitzer am Rande von Flüssen. Auf solchen Steinen rufen auch die Männchen. Nähert sich ein Artgenosse männlichen Geschlechts, so bockt sich der Steinbesitzer auf allen vieren hoch und stößt dabei einen besonderen Ton aus — offenbar ein Imponierverhalten mit dem Zweck, sich auffälliger zu machen. So gerüstet springt er dem Eindringling entgegen. Das allein genügt manchmal schon, ihn in die Flucht zu schlagen. Gelingt dies nicht, versucht ihn der Revierbesitzer mit dem Kopf wegzustoßen.

Beim Zwerg-Panamabaumsteiger sitzen die Männchen beim Rufen auf Blättern im Gebüsch. Als einmal zwei Männchen auf zwei zu eng benachbarten Blättern riefen, gab der eine einen besonderen »Territoriallaut« von sich, sprang zum andern aufs Blatt und begann — auf den Hinterbeinen stehend — mit ihm zu ringen.

Die einzelnen Arten der Baumsteiger sind nur schwer gegeneinander abzugrenzen; selbst verschiedene Bevölkerungen (Populationen) der gleichen Art können verschieden groß (KRL meistens 1,7 bis 2 cm) und verschieden gefärbt sein. Sie verhalten sich sogar verschieden, indem die einen am Boden, die andern in Bäumen wohnen, oder weisen am gleichen Standort verschiedene Bauchfarben auf. Bevölkerungen und Arten lassen sich auch nach der Art ihres Hautgiftes unterscheiden, das deshalb berühmt ist, weil es schon die Indianer zum Vergiften ihrer Pfeilspitzen benützten. Im Ameri-



Goldbaumsteiger (*Dendrobates auratus*).



Angriffsverhalten von Männchen des Zwerg-Panamabaumsteigers (*Dendrobates pumilio*). Oben: in aufgerichteter Stellung. Mitte: rufend. Unten: ringkämpfend.



Panama-Baumsteiger (*Colostethus inguinalis*).



Haarfrosch (*Trichobatrachus robustus*).

Wozu dienen
die »Haare«?



Wasserfrosch (*Rana esculenta*; s. S. 408).



1 Seefrosch (*Rana ridibunda*; s. S. 408). 2 *Rana ridibunda perezii*.

kanischen heißen die Frösche deshalb auch Pfeilgiftfrösche (Arrow poison frogs). Das Gift wirkt als Nervengift; Mäuse, denen es eingespritzt wird, zeigen Krämpfe und Lähmungen und sterben bei größeren Dosen.

In der Unterfamilie der HAARFROSCHVERWANDTEN (*Astylosterninae*) sind fünf afrikanische Gattungen zusammengefaßt, und zwar: *Nyctibates*, *ScotoBLEBS*, *Astylosternus*, *Trichobatrachus* und *Gampsosteonyx*. Sie haben senkrechte Pupillen. Bei *Nyctibates* sind die Endglieder der Finger und Zehen lediglich leicht nach unten gebogen; bei den anderen Gattungen sind sie scharf nach unten gekrümmt, und bei zwei oder mehr Zehen können die Endglieder der Fingerknochen auf natürliche Weise durch die Haut austreten, so daß kleine knöcherne Krallen gebildet werden. Welche Aufgabe diese »Krallen« haben, wissen wir noch nicht so recht; manche Forscher nehmen an, daß sie den Fröschen zum Abstoßen auf der Unterlage dienen, andere meinen, daß sie vor allem eine Waffe zur Verteidigung seien. Jedenfalls vermögen sich die Frösche recht gut damit zu wehren: einen HAARFROSCH (*Trichobatrachus robustus*; Abb. S. 450) kann man kaum in der Hand halten. Während die meisten anderen Frösche völlig hilflos sind, wenn man sie mit zwei Fingern um die Lenden faßt, und die Beine wie lahm herabhängen lassen, kann der Haarfrosch die Füße selbst in dieser Stellung so drehen und den Fänger derart kratzen, daß tiefe, blutende Wunden entstehen.

Der Haarfrosch hat seinen Namen von den dichten, zehn bis fünfzehn Millimeter langen stark durchbluteten Hautfäden, die das Männchen in der Paarungszeit an Flanken und Schenkeln trägt. Über die Bedeutung dieser »Haare« ist viel gerätselt worden. Sie sollen — wie die verschiedenen Ansichten lauten — Laichpinsel zum Anheften der Eier sein, Träger von Giftdrüsen, Tastsinnes-, Reiz- oder Atmungsorgane, Nachahmungen von Algenpolstern zum Zweck der Tarnung, Merkmale beim Geschlechtererkennen oder Ausdruck eines zweckfreien Kräfteüberschusses. Alle diese zweckhaften Ausdeutungen aber wirken »gesucht« angesichts einer Bildung, die den Körper etwas kostet, ohne ihm viel zu nützen. Wieso soll ausgerechnet der Haarfrosch darauf angewiesen sein, mit unter Fröschen einmaligen »Haaren« für vermehrte Sauerstoffzufuhr zu sorgen, wo er doch in so schnell fließenden Gewässern laicht, daß er die Eier auf der Unterseite von Steinen anheften muß? Natürlich sind die dünnwandigen, stark durchbluteten Anhänge hervorragend für den Gasaustausch geeignet und übernehmen möglicherweise einen großen Anteil der Hautatmung. Dennoch muß man sie als Luxusbildungen auffassen, solange nicht ihre Lebensnotwendigkeit nachgewiesen werden kann.

Zur Unterfamilie PHRYNOPSINAE gehören kleine, ebenfalls in Afrika (Kamerun, Moçambique) lebende Frösche der Gattungen *Phrynopsis* und *Leptodactylodon* mit waagerechten Pupillen und Gaumenzähnen. *Phrynopsis* fällt durch den großen Kopf und die spitz verlängerten Zähne auf; *Leptodactylodon* hat die Fingerspitzen zu kleinen Scheiben verbreitert.

In der Unterfamilie der EIGENTLICHEN FRÖSCHE (*Raninae*), besonders in der Gattung *Rana* (lateinisch Frosch), begegnen wir wieder bekannteren Arten; denn in ihr sind auch die mitteleuropäischen Wasser- und Braunfrösche enthalten, die für uns den Inbegriff des Frosches darstellen. Systematisch zeichnen sich die Eigentlichen Frösche vor ihren näheren Verwandten durch ein

verknöchertes Brustbein und spitz auslaufende Finger ohne Scheiben oder Pölsterchen aus. Mit Ausnahme von Grönland, Neuseeland, Mittel- und Südaustralien und dem südlichsten Südamerika sind die Eigentlichen Frösche auf allen größeren Landmassen der Erde vertreten.

Unter den sechs in Mitteleuropa beheimateten Arten der Gattung *Rana* gibt es zwei grünliche »Wasserfrösche«: den WASSERFROSCH (*Rana esculenta*; KRL etwa 9 cm; Abb. S. 400) und den SEEFROSCH (*Rana ridibunda*; KRL 10–15 cm). Die übrigen vier Arten sind bräunliche »Landfrösche«: der GRASFROSCH (*Rana temporaria*; Abb. S. 378, 400 u. 423), der MOORFROSCH (*Rana arvalis*; KRL 6–7 cm), der SPRINGFROSCH (*Rana dalmatina*; Abb. S. 400) und der ITALIENISCHE SPRINGFROSCH (*Rana latastei*).

Der WASSERFROSCH hält sich das ganze Jahr über an Teichen auf. Wenn er im Frühling aus der Überwinterung im Weihergrund zur Wasseroberfläche emporsteigt, ist sein Kleid noch unansehnlich braunschwarz. Bald wird die Oberseite — besonders bei den Männchen — leuchtend grün mit scharf umrissenen dunklen Flecken. Ihr Grün ist aus gelbem Farbstoff und aus einer bläulich wirkenden Schicht zusammengesetzt. Es gibt Froschgesellschaften, in denen ein Mangel an Gelb herrscht. Solche Frösche fallen dann durch ihre türkisblaue Färbung aus ihrer grünen Umgebung heraus, so daß man zuerst glauben könnte, es lägen irgendwelche Plastikabfälle im Wasser (Karte S. 407).

Die in Kolonien lebenden Wasserfrösche verfügen über reichhaltige und verschiedenartige Lautäußerungen; wahrscheinlich geht die Bedeutung dieser Laute über das bloße Anlocken von Weibchen — die sich ja auch in der Kolonie aufhalten — und das Abwehren von Männchen hinaus. Wenn die Männchen rufen, treten aus Schlitz hinter dem Mundspalt zwei leuchtendweiße kirschgroße Schallblasen heraus, die um so mehr und um so länger aufgeblasen werden, je lauter und anhaltender der Gesang ertönt. Wer das Rufverhalten der Wasserfrösche aus eigener Anschauung kennt, »hört« deshalb auch in einem Stummfilm die Männchen rufen, wenn sie ihre Blasen ausstülpen. Häufig sind folgende Laute zu vernehmen: ein aufforderndes »kroa? ... kroa?«, ein Knurren, ein kurzes Quärrn und ein langes »Quärrärr...«, bei dem die Männchen mit hohlem Kreuz und strampelnden Hinterbeinen aufeinander zuschwimmen. Durch bestimmte Verbindungen verschiedener Rufe entsteht eine Reihung zur Strophe: Ein Frosch beginnt mit »kroa ... kroa ... knurr«, ein anderer antwortet mit »kroa ... kroa ... quärr«, und so steigern sie sich gegenseitig ins langgezogene »Quärrärr« hinein. Daß sie sich durch Geräusche zum Rufen anregen lassen, läßt sich beobachten, wenn in der Nähe des Teiches ein Eisenbahnzug vorbeilärmt, ein Flugzeug darüberheult oder auch nur eine Windböe ins Schilf fährt; rufmüde Frösche raffen sich dann zu neuem Gesang auf. Mit einem kleinen Benzinmotor konnten wir zwanzigmal hintereinander mit völliger Zuverlässigkeit einen Wasserfroschorch mitreißen.

Der SEEFROSCH (*Rana ridibunda*) ist durchschnittlich größer als der Wasserfrosch, sein Höcker auf der Fußunterseite vor der kleinsten Zehe aber im Verhältnis zur Körperlänge kleiner; der Rücken hinter dem Steißbein ist mit großer Regelmäßigkeit braun, davor oliv, und die Schallblasen der Männchen sind dunkelgrau. Nach dem Bestimmungsbuch scheinen See- und Was-

1. Lolokou-Kaskadenfrosch (*Amolops loloensis*, s. S. 416)

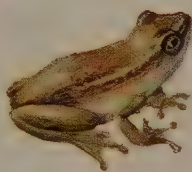
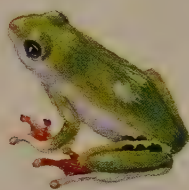
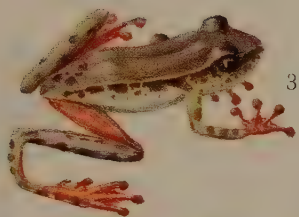
2. Omei-Ruderfrosch (*Rhacophorus omeimontis*, s. S. 420) mit Nest

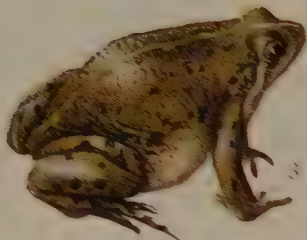
3. Kreideriedfrosch (*Hyperolius nitidulus*, s. S. 419)

4. Dunkelbüchiger Riedfrosch (*Hyperolius fusciventris*, s. S. 419), drei Farbvarianten

5. Senegal-Kassina (*Kassina senegalensis*, s. S. 418)

6. Gefleckter Waldsteigerfrosch (*Hylambates maculatus*)





1. Indischer Ochsenfrosch (*Kaloula pulchra*, s. S. 421)
2. Carolina-Engmundfrosch (*Microhyla* [= *Gasterophryne*] *carolinensis*, s. S. 422)
3. Mexikanischer Engmundfrosch (*Hypopachus cuneus*, s. S. 422)
4. Mopskopffrosch (*Glyptohossus molossus*)
5. Gesprenkelter Kurzkopffrosch (*Breviceps adpersus*, s. S. 422)
6. Rotgebänderter Wendehalsfrosch (*Phrynomerus bifasciatus*, s. S. 427)
7. Harlekinfrosch (*Pseudis paradoxa*, s. S. 427).

serfrosch wegen vieler sich überschneidender Merkmale nicht leicht zu unterscheiden sein; wer aber unvermutet in einem Gebiet, das als nur von Wasserfröschen bewohnt gilt, plötzlich auf den Seefrosch stößt, wie wir das kürzlich in der Umgebung von Zürich erlebten, dem fällt auf den ersten Blick schon auf, daß das kein Wasserfrosch ist. Auch die Lautäußerungen beider Arten sind verschieden. Im Sommer 1968 siedelte ich ahnungslos junge »Wasserfrösche« aus einer Kiesgrube an meinem Gartenweiher an. Dabei fiel mir zwar auf, daß sie nie leuchtend grün wurden, sondern immer ein schmutziges Olivbraun behielten; ich maß dem aber keine besondere Bedeutung bei. Im Sommer 1969 wurden die Männchen geschlechtsreif; und statt des vertrauten Quärrens erscholl aus dem Gartenweiher ein kicherndes, kurz und schnell hervorgestoßenes »Lachen«, das wie »kekekeke« klang. Nun wußte ich, daß es sich um Seefrösche handelte; denn die Frösche sind in ihren Lautäußerungen immer »echt«.

Es ist bekannt, daß in Gebieten, in denen sonst nur der Wasserfrosch vorkommt, irgendwo eine Seefroschkolonie eingesprengt sein kann. In der Nähe von Städten läßt sich dann so gut wie nie entscheiden, ob die Kolonie spontan einwanderte, ob sie ein Überbleibsel von früher ist oder ob Terrarienfremde sie ausgesetzt haben. Wo Seefrösche angesiedelt werden, entwickeln sie sich nämlich sehr lebhaft, so auf den Azoren, den Kanarischen Inseln, in Südkontinent und Norditalien. Im westlichen Mittelmeerraum unterscheidet man die Unterart *Rana ridibunda perezii* durch ihren auffallend kleinen Fersenhöcker (Karte S. 407).

Von den vier in Mitteleuropa verbreiteten BRAUNFRÖSCHEN ist der GRASFROSCH (*Rana temporaria*; Abb. S. 378, 400 u. 423, Karte S. 412) der häufigste und als unfreiwilliger Lieferant von Froschschenkeln auch der bekannteste. Die Braunfrösche lassen sich von den Wasserfröschen schon auf den ersten Blick durch ihr braunschwarzes Schläfendreieck unterscheiden. Im übrigen herrschen bei ihnen braune Farbtöne vor; nie sind sie überwiegend grün, doch sie können besonders in der Paarungszeit lebhaft gefärbt sein: die Weibchen an den Flanken gelb und rot, die Männchen auf dem Rücken und an der Kehle mit blauem Anflug.

Der Grasfrosch laicht als erste einheimische Art in den Ebenen schon im Februar und März, in den Alpen erst im Juni, zum Beispiel auf dem Gottardpaß noch heute in den gleichen kleinen Seen, wie es Tschudi in seinem »Thierleben der Alpenwelt« 1868 beschrieben hat. Seine Laichzeit ist im Vergleich zu anderen Arten besonders kurz: In großen Gesellschaften legen die Frösche in ein bis drei Nächten ihre Laichballen zu Hunderten dicht gedrängt auf kleinem Raum zusammen ab (»Explosiv-Laicher«). Für uns stellt sich damit eine interessante Frage. Außerhalb der Laichzeit halten sich Grasfrösche mehrere hundert Meter weit vom Laichplatz entfernt in Wäldern und feuchten Wiesen auf. Wie können sie so pünktlich am Laichplatz erscheinen, ohne daß sie sich mit lauten Stimmen gegenseitig anlocken? Der Grasfrosch kann ja nur leise knurren, vergleichbar dem Schnurren einer Katze.

Die Ursachen für die Abstimmung dieses räumlich und zeitlich so genau eingehaltenen Treffens sind noch nicht bekannt. R. M. Savage, der die Gras-

frösche in England im Laufe der letzten Jahrzehnte auf diese Frage hin untersucht hat, wertete eine Unzahl von Liebhaberbeobachtungen statistisch aus und kam zu dem Schluß, daß Sonnenscheindauer, Regen, Nebel, Schneeschmelze und andere Wetterbedingungen schon zwei Monate vor der wirklichen Laichzeit einen Einfluß auf die erste Laichablage ausüben. Wie Savage annimmt, regen diese Umstände die Frösche nicht direkt, sondern über den Umweg der »Algenblüte« im Weiher geruchlich an. Seine ausgeprägte Ortstreue führt den Grasfrosch dann nach einer bestimmten Zeit zu einem bestimmten Laichplatz, den er auch noch aufsucht, wenn es biologisch sinnlos geworden ist — wenn also der Laichplatz zum Beispiel durch die Technik zerstört wurde.

In natürlicher Umgebung besteht der Sinn dieser Ortstreue darin, daß die Frösche nur solche Weiher zum Laichen aufsuchen, die sich seit Generationen bewährt haben. Dies stellt der Grasfrosch auf folgende, an einen Regelmechanismus erinnernde Weise fest: Er kehrt, wenn er mit drei Jahren geschlechtsreif wird, zur Fortpflanzung in jenes Gewässer zurück, das er nach der Umwandlung als junger Frosch verlassen hatte. Die erfolgreiche Umwandlung wird damit gleichsam zum »Prüfstein«, nach dem eine Froschgesellschaft die Eignung ihres Laichgewässers »beurteilt«.

Die Kaulquappen des Grasfrosches sind die ersten Lurchlarven, die im Frühjahr den Weiher erobern — abgesehen von einigen Kaulquappen des Wasserfrosches und der Geburtshelferkröte, die überwintern mußten; die Kreuzkröte, der Laubfrosch und die Unken laichen erst von der zweiten Aprilhälfte ab in seichtem Wasser. Ihren zeitlichen Vorsprung nützen die Grasfrosch-Kaulquappen aus, um sich den Vorrang im Tümpel zu erhalten: Sie verzehren nämlich den frisch gelegten Laich der erwähnten späteren Arten, die dadurch in kleineren nährstoffarmen Gewässern kaum mehr eine Aussicht haben aufzuwachsen. Vielleicht ist dies die Ursache dafür, daß Kreuzkröten und Unken andere Gewässertypen bevorzugen als Grasfrösche. Im Juni wandeln sich die Kaulquappen aus dem Märzlaich zu etwa eineinhalb Zentimeter großen Fröschen um und verlassen — wenn das Jahr gut war — in solchen Massen gleichzeitig den Weiher, daß der Volksmund von einem »Froschregen« spricht. Bis zum Eintritt in die Geschlechtsreife mit drei Jahren führen sie wie ihre Eltern ein einzelgängerisches Nachtleben in Wiesen und Wäldern.

Hat ein Grasfrosch erst einmal die Geschlechtsreife erreicht, so ist seine Lebenserwartung wesentlich größer als die eines etwa gleichgroßen Kleinsäugers oder Singvogels: 43 v. H. leben noch ein Jahr und sind damit mindestens vierjährig, 32 v. H. noch zwei Jahre und 14 v. H. noch drei Jahre, womit sie Großmutter und Großvater werden, weil ihre im dritten Lebensjahr hervorgebrachten Jungen jetzt geschlechtsreif sind und sich fortpflanzen. Nach vier Jahren finden wir noch sieben vom Hundert und nach fünf Jahren zwei vom Hundert vor; diese sind also mindestens acht Jahre alt. In fünf Jahren wird die Gesellschaft der Erwachsenen fast vollständig ausgewechselt, in acht Jahren die Gesamtbevölkerung einschließlich der Jungenreserve. Treten zu den natürlichen Feinden noch Unfälle und Einwirkungen durch den Menschen hinzu wie Erfrieren im Winter wegen einer Wasserstandssenkung,



1 Grasfrosch (*Rana temporaria*, s. S. 411). 2 Moorfrosch (*Rana arvalis*, s. S. 413).

Ortstreue

»Froschregen«



Im Gegensatz zum Moor-
frosch ragt beim Spring-
frosch das Fersengelenk
über die Mundspitze hin-
aus.



1 Springfrosch (*Rana dal-
matina*). 2 Italienischer
Springfrosch (*Rana lata-
stei*).

Straßentod, Vergiftungen, Verschnittenwerden in Mähmaschinen, Sturz in die Kanalisation, Wegfang zur Gewinnung von Froschschenkeln, Zerstörung des Laichs durch Kalk in Fischzuchten oder Aufschüttung des Laichplatzes, so erleidet die Froschbevölkerung einen Verlust, der zu ihrem völligen Erlöschen führen kann. Selbst ein »harmloses« Moosvertilgungsmittel, das den Rasen »englisch« erhalten soll, kann die in Abflußgräben überwinternden Grasfrösche vernichten.

Der MOORFROSCH (*Rana arvalis*) ist kleiner, spitzköpfiger und zierlicher gebaut als der Grasfrosch; er hat fast immer eine helle Längsbinde auf der Rückenmitte. Ausgesprochen schlank gebaut ist der SPRINGFROSCH (*Rana dalmatina*; Abb. S. 400 u. Karte S. 422). Seinem guten Springvermögen — er hüpfte in bis zu zwei Meter langen Sätzen — entsprechen die recht langen Hinterbeine. Legt man ein Hinterbein dieses Frosches eng an seinen Körper an und streckt es nach vorn, so ragt das untere Gelenk des Unterschenkels deutlich über die Mundspitze heraus; beim untersetzter gebauten Grasfrosch erreicht das Gelenk dagegen die Mundspitze nur knapp. Der ITALIENISCHE SPRINGFROSCH (*Rana latastei*) hat eine L-förmige helle Zeichnung auf der Kehle; er tritt erst südlich der Alpen (im Tessin) auf und ist im übrigen auf Nord- und Mittelitalien beschränkt. Weitere Braunfrösche im europäischen Bereich sind der SPANISCHE FROSCH (*Rana iberica*) und der auch in Italien vorkommende GRIECHISCHE FROSCH (*Rana graeca*).

In Nordamerika leben verschiedene Frösche der Gattung *Rana*, die im Aussehen, in den bevorzugten Lebensstätten und auch in der Lebensweise auffällig unseren europäischen Formen entsprechen. Der WALDFROSCH (*Rana sylvatica*) und in gewisser Beziehung auch der LEOPARDFROSCH (*Rana pipiens*; Abb. S. 400) nehmen den Platz unseres Grasfrosches ein. Da der Waldfrosch wie der Grasfrosch widerstandsfähig gegen Kälte ist, kommt er im Norden noch in Alaska vor; außerhalb seiner kurzen Laichzeit bewohnt er Wälder und verfügt nur über eine leise Stimme. Unsere Wasser- und Seefrösche werden in Nordamerika durch den SCHREIFROSCH (*Rana clamitans*) und den OCHSENFROSCH (*Rana catesbeiana*; Abb. S. 400) vertreten. Es sind grüne Uferfrösche mit dunklen Flecken, die in Kolonien leben; ihre Lautäußerungen und geselligen Verhaltensformen sind bereits besser erforscht als die unserer Wasserfrösche (Karten S. 414).

Die Männchen des Schreifrosches, die eine Kolonie bilden, sitzen sich über Wochen hinweg in einer bestimmten gegenseitigen Stellung gegenüber, als ob sie einander kennen würden. Martof hat durch Markieren nachweisen können, daß die Frösche selbst dann ihre Stellungen untereinander wieder einnehmen, wenn sie über Land zu einem hundertzehn Meter entfernten anderen Weiher hinüberwechseln. Schreifrösche tragen untereinander auch Streitigkeiten um den Eigenbezirk aus, die an die der Baumsteigerfrösche erinnern: Zwei Männchen führen miteinander einen »Ringkampf«, wobei sie auf den Hinterbeinen stehen und sich umarmen. Auch die Männchen des Ochsenfrosches haben Eigenbezirke (sie sind territorial) und tragen solche Kämpfe aus. Daß die Lautäußerungen dabei eine Rolle spielen, konnten Em- len und Wiewandt mit Tonbandwiedergaben der Rufe beweisen. Die Ochsenfroschmännchen halten in ihrem Weiher eine bestimmte Raumordnung

aufrecht. Kommt ein Nachbar in die Nähe, so greift ihn der »Besitzer« des Eigenbezirks an. Ebenso fällt das ortsansässige Männchen eine mit einem Lautsprecher verbundene Froschattrappe an, wenn bestimmte Ochsenfroschlaute aus dem Lautsprecher ertönen. Besonders »aufreizend« wirken offenbar Männchen, die mit gefüllten Lungen vorbeischwimmen. Solche »aufgeblasen« Frösche werden mehr verfolgt als Männchen, die Luft ablassen und deshalb tief im Wasser liegen; das letztere Verhalten ist also eine Demutsgeste, die besänftigend wirkt.

Außerhalb der Laichzeit hält sich der LEOPARDFROSCH (*Rana pipiens*; Abb. S. 400) an Land auf; bei trockenem Wetter verbringt er den Tag in einer selbstgescharrten feuchten Bodenvertiefung in Gras- oder Waldumgebung. Bei Regen jedoch unternimmt er Beutestreifzüge in sonst von ihm nicht betretene Gegenden. Diese Ausflüge dienen auch der Erweiterung des von einer Bevölkerung besetzten Gebietes: Manchmal kehrt ein Frosch bei nachlassendem Regen nicht mehr an seinen angestammten Ort zurück, sondern läßt sich in einem neuen genügend feuchten Lebensraum nieder. Dole hat Leopardfrösche Fadenspulen mit einem Gummiband so um die Hüften befestigt, daß der Faden bei allen Bewegungen der Frösche abgewickelt und an Steinen, Ästen und Grasbüscheln verankert wurde. Mit dieser Methode lassen sich die genauen Wanderwege der Frösche besser verfolgen als mit den üblichen Markierungsmethoden, die ja immer nur die Luftlinienverbindung zwischen dem Markierungsort und dem Wiederfangort anzeigen, nicht aber Umwege und dazwischenliegende Zeiten der Ortstreue.

Der KREBSFROSCH (*Rana areolata*; KRL 7–10 cm), der im Bereich von Oklahoma in zwei von Bragg erforschten Unterarten beheimatet ist, laicht im Tiefland schon im Februar und März. Zum Laichen bevorzugt er die seichten Uferzonen von Weihern; hier gibt es von einer Krebsart gegrabene Höhlen, die der Frosch gern als Unterschlupf benutzt. Auch in großen Weihern legt der Krebsfrosch alle Laichballen auf ganz engem Raum zusammen wie unser Grasfrosch. Bragg — einer der wenigen Forscher, die Froscheier tatsächlich gezählt haben — gibt als gewöhnliche Eizahl je Laichballen drei- bis vierinhalbtausend an. Die Stimme erinnert an ein lautes Schnarchen; selten wird es durch einen Ton unterbrochen, der dem Bellen eines Hundes täuschend ähnelt. Mit diesen Lauten rufen die Frösche die Laichgesellschaft jedes Jahr zu einem neuen passenden Tümpel. So beobachtete Bragg, wie Männchen und Weibchen auf einer Massenwanderung, die sogar durch eine Viehtränke hindurchführte, einem Straßenrandtümpel zustrebten, in dem sich ein Chor rufender Krebsfrösche gebildet hatte.

Einige Froscharten leben in den überschwemmten Reisfeldern Asiens, so der SÜDOSTASIATISCHE REISFROSCH (*Rana limnocharis*; KRL 3–5 cm), der trotz seiner Kleinheit in Korea von Menschen gegessen wird. Auf der Speisekarte des Menschen steht auch der ASIATISCHE OCHSENFROSCH oder TIGERFROSCH (*Rana tigrina*; KRL 10–15 cm); er ist während der warmen Jahreszeit vom Februar bis Oktober nur nachts rege und sitzt tagsüber in einer Höhle am Gewässerrand. In der kalten Jahreszeit — von November bis Januar — ändert er seine Lebensweise; er verläßt nun selten sein Versteck — und wenn einmal, dann bei Tag.



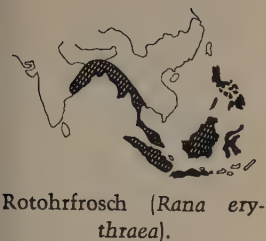
1 Waldfrosch (*Rana sylvatica*, s. S. 413). 2 Leopardfrosch (*Rana pipiens*). 3 Fischers Leopardfrosch (*Rana pipiens fisheri*).



1 Schreifrosch (*Rana clamitans*; s. S. 413). 2 Ochsenfrosch (*Rana catesbeiana*).



1 Südostasiatischer Reisfrosch (*Rana limnocharis*). 2 Asiatischer Reisfrosch (*Rana tigrina*).



Auf der Malaiischen Halbinsel, den Sundainseln und den Philippinen lebt der ZAHNFROSCH (*Rana macrodon*), eine sehr veränderliche Art mit verbreiterten Finger- und Zehenenden. Besonders die Männchen fallen dadurch auf, daß sie vorn am Unterkiefer zwei große knöcherne, nach oben gerichtete Fortsätze tragen, die bei geschlossenem Mund in entsprechende Vertiefungen des Oberkiefers eingeführt werden. Der Zahnfrosch besitzt nicht die sonst für das paarungsbereite Froschmännchen so bezeichnenden Daumenschwielen, und nur die Männchen auf den Philippinen haben Schallblasen. Zu den schönsten südostasiatischen Fröschen zählt der ROTOHRFROSCH (*Rana erythraea*; KRL 3–8 cm, Abb. S. 400), der an vielen Orten zum Kulturfolger geworden ist. Man findet ihn häufig in künstlichen Weihern, überfluteten Reisfeldern und Gräben.

Daß selbst innerhalb der Gattung *Rana* sich nicht alle Frösche über frei schwimmende Kaulquappen entwickeln, zeigen der von Indien bis Vietnam verbreitete Frosch *Rana hascheana* (KRL 4 cm) und *Rana opisthodon*. Beide Arten legen wenige große Eier außerhalb des Wassers, aus denen entwickelte Frösche schlüpfen. Die Jungen von *Rana opisthodon* haben an den Seiten eigenartige Falten, deren Bedeutung unklar ist. In Afrika lebt der größte Froschlurch, der GOLIATHFROSCH (*Gigantorana goliath*; KRL bis 40 cm; Abb. S. 426). Er ist ein schlechter Springer und zieht sich bei Bedrohung in tiefe Flußlöcher zurück.

Weitere Echte Frösche

Zwei kleine afrikanische Gattungen, *Petropedetes* und *Arthroleptides*, werden zur Unterfamilie PETROPEDETINAE zusammengefaßt. Die Endknochen der Finger sind T-förmig verbreitert, die Fingerspitzen tragen auf der Oberseite je ein Paar Pölsterchen, die uns an die Finger der südamerikanischen Baumsteiger erinnern. Sowohl der KAMERUNFROSCH (*Petropedetes cameronensis*) als auch der »SCHWIMMER« (*Petropedetes natator*) sind Flußuferformen.

Eine artenreiche, weit über Afrika hinaus verbreitete Unterfamilie sind die RUNZEL- und KASKADENFRÖSCHE (Platymantinae); sie erreichen auf dem asiatischen Festland China, stoßen über die Indomalaiische Inselwelt bis Australien vor und fehlen auch auf den Salomonen und Fidschiinseln nicht. Die Arten und Gattungen sind schwierig einzuordnen; gekennzeichnet ist die ganze Gruppe durch das Merkmal verbreiteter Fingerspitzen, oft mit Andeutungen von Haftballen.

In ihrer Lebensweise und Entwicklung weichen die RUNZELFRÖSCHE (Gattung *Platymantis*) sehr von den Kaskadenfröschen ab. Sie haben sich völlig vom Wasser frei gemacht, sind gute Kletterer und legen wenige große Eier in der Höhe oder auf dem Waldboden ins Laub ab. Die Entwicklung zum Frosch erfolgt demnach ohne freie Kaulquappenstufe. Hierzu gehören der PHILIPPINISCHE RUNZELFROSCH (*Platymantis corrugatus*; KRL 3,5–5 cm) und der ebenfalls auf den Philippinen beheimatete kleinere GÜNTHER-RUNZELFROSCH (*Platymantis guentheri*), der auf Baumfarnen lebt. Gorham hat kürzlich die beiden Arten der FIDSCHIFRÖSCHE (♂ *Platymantis vitiensis* und *Platymantis vitianus*) eingehend untersucht. Sie kommen lediglich auf den Fidschiinseln vor, legen nur etwa zwanzig Eier und sind als Waldformen durch den Rückgang der Wälder zugunsten von Pflanzungen und Kulturen in ihrem Bestand bedroht. Der dort durch den Menschen eingeführte Mungo

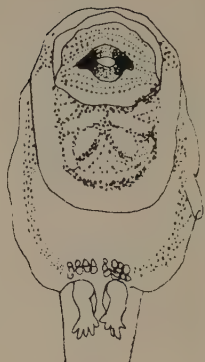
scheint den Fröschen ebenfalls arg zuzusetzen; man wird an geeignete Schutzmaßnahmen denken müssen.

Ganz anders als die Runzelfrösche sind die KASKADENFRÖSCHE (Gattung *Amolops*) sowohl auf Borneo als auch in China an eine Lebensweise in schnellfließenden Flüssen angepaßt. Das zeigt sich eindrücklich an ihren Kaulquappen, die dem reißenden Wasser ausgesetzt sind: Sie haben hinter dem Mund eine Saugscheibe, die bis zum Bauch reicht und mit der sie sich an den Flußsteinen anheften können. Auch die Art der Eiablage entspricht dem »Flußtyp«; das Paar heftet die Eier an Steinen fest, wie es Liu für den CHINESISCHEN HEUSCHRECKENFROSC (*Amolops chunganensis*) beschrieben hat. Ebenfalls in China beheimatet ist der LOLOKOU-KASKADENFROSC (*Amolops loloensis*; Abb. S. 409). Wie die auf der gleichen Tafel dargestellten Ruderfrösche (s. S. 416) hat er gut ausgebildete Fingerscheiben; auf den ersten Blick würde man ihn für einen Laubfrosch (s. S. 442) halten. Kaskadenfrösche, Ruderfrösche und Laubfrösche sind aber nicht näher miteinander verwandt; es handelt sich hier um gleichsinnige Anpassungen (Konvergenzen).

Die afrikanischen FERKELFRÖSCHE (Unterfamilie Hemisinae, Gattung *Hemismus*) muten wie aufgeblasen an, und beim kleinen Köpfchen ragt die Spitze deutlich über den Mund hinaus; sie ist verhärtet und wird beim Wühlen und Graben benutzt (daher auch ihr Name SCHAUFELNASENFRÖSCHE). Der PUNKTIERTE FERKELFROSC (*Hemismus guttatus*; KRL 8 cm) aus Südafrika wird trotz seiner bemerkenswerten Größe nur selten gefunden, da er eine verborgene Lebensweise führt. Möglicherweise erstreckt sich sein Verbreitungsgebiet weiter nordwärts, als die Funde in Natal bis jetzt vermuten lassen. Der MARMORIERTE FERKELFROSC (*Hemismus marmoratus*; KRL bis 5 cm) ist von Südafrika bis zur Sahara nachgewiesen, meidet aber den Regenwald; alle Ferkelfrösche sind Bewohner trockener Gebiete. Sie legen die Eier in einer unterirdischen Kammer in Wassernähe ab. Von dort aus gräbt das beim Gelege bleibende Weibchen später einen Tunnel; durch ihn gelangen die geschlüpften Larven ins Wasser, in dem sie sich dann wie andere Kaulquappen weiterentwickeln.

Das orangerot leuchtende GOLDFRÖSCHCHEN (*Mantella aurantiaca*; KRL 2 bis 3 cm; s. Umschlagbild u. Abb. S. 424) aus Madagaskar vertritt eine eigene Unterfamilie, die der GOLDFRÖSCHCHEN (Mantellinae). Es zählt zu den schönsten Froschlurchen der Welt. Freytag berichtet nach Beobachtungen von Eberhardt, daß ein einzeln in einer Büchse transportiertes Weibchen sein Gelege in einen feuchten Schwamm ablegte. Da sich aus den Eiern Kaulquappen entwickelten und Eberhardt später noch ein Weibchen ohne Beteiligung eines Männchens befruchtete Eier legen sah, dürfte hier neben dem Schwanzfrosch (*Ascaphus*) und der Lebendgebärenden Kröte (*Nectophrynoides*) einer der seltenen Fälle innerer Befruchtung bei Froschlurchen vorliegen.

Die meisten Gattungen der RUDERFRÖSCHE oder FLUGFRÖSCHE (Familie Rhacophoridae) haben wie die Echten Frösche diplasiocoele Wirbel (s. S. 403); bei einigen sind alle Wirbel einheitlich vorn eingebuchtet (procoel). Zwischen das letzte und vorletzte Finger- und Zehenglied ist ein Zwischenknorpel eingeschaltet, der es den Fröschen gestattet, die an den Finger- und Zehenenden sitzenden Haftballen bei jeder beliebigen Hand- und Fußstellung flach auf die



Mit dem großen hufeisenförmigen Bauchsaugnapf hinter dem Mundfeld heften sich die Larven des Chinesischen Kaskadenfrosches an Steinen im Wasser fest.



1 Punktierter Ferkelfrosch (*Hemismus guttatus*). 2 Marmorierter Ferkelfrosch (*Hemismus marmoratus*).

Einer der schönsten Frösche der Welt — das Goldfröschen

Familie
Ruderfrösche

Unterlage zu pressen. In ihrer Mehrzahl sind die Ruderfrösche nämlich Baumfrösche wie die Laubfrösche (Familie Hylidae; s. S. 442), bei denen sich ebenfalls ein Zwischenglied entwickelt hat. Die Ruderfrösche sind in großer Artenzahl und mit prächtig gefärbten Gestalten von Afrika, Madagaskar und Südostasien bis nach Japan und zu den Philippinen verbreitet. Sie können verblüffend den Laubfröschen ähneln und wurden deshalb von Zoologen früherer Zeiten für Laubfrösche gehalten.

Eier in Schaum

Daß die Ruderfrösche an ein Leben auf Bäumen angepaßt sind, kommt auch in der Art ihrer Fortpflanzung zum Ausdruck. Ruderfrösche legen ihre Eier auf kennzeichnende Weise in einer Schaummasse verpackt an Blättern und Zweigen ab, die über einen Teich oder Sumpf ragen. Bevor die Eier erscheinen, gibt das Weibchen eine Flüssigkeit ab, die es mit den Hinterbeinen zu Schaum schlägt; anschließend legt es die Eier hinein. Das Männchen, das bis dahin untätig auf dem Rücken des Weibchens saß, nähert nun seine Kloake der der Partnerin und befruchtet die Eier beim Austreten. Nach beendeter Eiablage verlassen die Eltern das Schaumgebilde, das zuerst noch leuchtend weiß ist, in der Folge dann aber gelblich oder braun wird. Die Eier können einzeln oder in kleinen Gruppen im Schaum verteilt sein, sammeln sich aber meistens am unteren Ende der Masse. Wenn sich die Larven ein Stück weit entwickelt haben und schlüpfreif geworden sind, verflüssigt sich der erstarrte Schaum, und die Kaulquappen fallen in das darunterliegende Gewässer oder werden durch den nächsten Regen hineingespült.

Bei einigen Arten sind auch die Männchen beim Schaumschlagen beteiligt. Bei manchen entwickeln sich die Kaulquappen innerhalb des Nestes zu Fröschen. Der JAPANISCHE RUDERFROSC (*Rhacophorus schlegeli*) bringt die Schaummasse, die das Männchen zu schlagen hilft, mit den Eiern darin in einer kleinen Erdmulde unter, in der dann die Kaulquappen ohne Aufenthalt im Wasser heranwachsen. Bei einigen afrikanischen Ruderfröschen (Gattungen *Hyperolius* und *Kassina*) legen die Weibchen kleine dunkle Eier ohne Schaumnest direkt ins Wasser. Umgekehrt legt der CEYLONESISCHE RUDERFROSC (*Rhacophorus microtypanum*) seine rund zwanzig großen Eier an Land ab, wo das Weibchen die Eier — ohne Schaumgebilde — hütet. Auch hier entwickeln sich die Keimlinge direkt zu Fröschen; sie gleichen auffallend denen der amerikanischen Südfroschgattung *Eleutherodactylus* (s. S. 454), die ihre Eier ebenfalls an Land ablegt.

Die im tropischen Afrika verbreiteten BAUMFRÖSCHE (Gattung *Chiromantis*) haben waagerechte Pupillen und können die beiden inneren Finger den äußeren so gegenüberstellen, daß eine Greifhand entsteht. Unter ihnen legt der grau-grüne RAUHHÄUTIGE BAUMFROSC (*Chiromantis rufescens*; Abb. S. 425) die Eier in der beschriebenen Art in weiße Schaumballen verpackt an Zweigen bis zwei Meter hoch über dem Wasser ab. Beim GRAUEN BAUMFROSC (*Chiromantis xerampelina*; KRL 7–8 cm) aus Mittel- und Südafrika hilft das Männchen beim Schaumschlagen, und das Weibchen hütet nach der Paarung das Schaumnest, indem es sich darauf setzt und es mit Armen und Beinen umklammert hält. Von Zeit zu Zeit klettert das Weibchen in den darunterliegenden Tümpel hinab, nimmt durch die Haut Wasser auf, steigt zum Nest zurück und benetzt mit dem Urin das Schaumnest, so daß



1 Rauhhäutiger Baumfrosch (*Chiromantis rufescens*). 2 Grauer Baumfrosch (*Chiromantis xerampelina*).

Baumfrösche mit Greifhänden

es weich bleibt. Der Schaum würde nämlich beim Trocknen dermaßen hart werden, daß die Kaulquappen das Nest nicht mehr verlassen könnten.

Verhältnismäßig große Frösche mit senkrechter Pupille sind die ebenfalls afrikanischen WALDSTEIGER (Gattung *Leptopelis*; vgl. Abb. S. 425); ihre Fortpflanzungsweise weicht – soweit bekannt – am stärksten vom eingangs beschriebenen kennzeichnenden Verhalten ab: Das Weibchen gräbt die großen, viel Dotter enthaltenden Eier im Boden bei einem Gewässer ein. Die Kaulquappen entwickeln sich sehr langsam und winden sich nach dem Schlüpfen mit Unterstützung ihrer starken Schwänze zum Wasser, das oft nur eine seichte Pfütze ist und in dem sie die Entwicklung beenden. Der KRÖTEN-ÄHNLICHE WALDSTEIGER (*Leptopelis bufonides*) ist einer jener Ruderfrösche, die sich wahrscheinlich sekundär an das Bodenleben, ja an eine grabende Lebensweise angepaßt haben. Seine Gestalt ist gedrunken, die Schwimmhäute sind kurz und Fingerscheiben nur noch andeutungsweise vorhanden. Setzt man diesen Frosch der trockenen, offenen Savanne auf die Hand, so macht er sogleich Grabbewegungen mit den Hinterbeinen. Auch der NATAL-WALDSTEIGER (*Leptopelis natalensis*; KRL 5 cm) legt seine rund dreihundert großen gelblichen Eier in Wassernähe unter Laub oder in Höhlen ab; die Larven kriechen ins Wasser. Die Männchen scheinen territorial zu sein; sie stoßen sich gegenseitig und äußern besondere Laute dabei.

Eine weitere afrikanische Ruderfroschgattung mit senkrechten Pupillen sind die KASSINAS (Gattung *Kassina*). Ihre Kaulquappen fallen durch außerordentlich hohe Schwanzsäume auf, so zum Beispiel bei der die Savanne bewohnenden SENEGAL-KASSINA (*Kassina senegalensis*; KRL 2,5–4 cm; Abb. S. 409). Die Eltern sind mit dunklen Längsstreifen auf silbergrauem Grund gezeichnet; das Männchen hat einen kehlständigen Schallsack mit einem großen »Schutzlappen«. Die Senegal-Kassina legt die Eier einzeln oder zu wenigen auf Pflanzenwuchs unterhalb der Wasseroberfläche. Deshalb sind diese Frösche bekannter und leichter zu fangen als die reinen Baumbewohner, da sie sich zeitweise in Massen an den Laichtümpeln versammeln. Bei den baumbewohnenden Kassinas ist das Auffinden und Einfangen ungewöhnlich schwierig. Schiötz, der die westafrikanischen Ruderfrösche auf mehreren Expeditionen eingehend erforscht hat, schildert, wie man sich dabei ausschließlich auf das Ohr verlassen muß. Hört man aber einen Frosch, so ist es ein Glücksfall, wenn er genügend tief im Baum sitzt, so daß man ihn vielleicht veranlassen kann, über einen hingehaltenen Stab zu klettern. Die LAMOTTE-KASSINA (*Kassina lamottei*; KRL 3,7–4,4 cm) von der Elfenbeinküste ist eine Bewohnerin des Urwaldbodens. Sie ruft unter vermodernden Baumstämmen hervor; und wenn man sie stört, springt sie kaum jemals in Hüpfen davon, sondern versucht mit Schritten im Schneckentempo zu entkommen. Nimmt man sie in die Hand, so überrascht sie durch eine seltsame »Igelreaktion«: Sie krümmt den Rücken und nimmt den Kopf zwischen die Arme, die sie zusammen mit den Beinen eng an den Körper anzieht. Obwohl man den Ruf des Frosches über einen halben Kilometer weit hört, ist er nur äußerst selten zu finden.

Die Gattung *Afraxalus* (KRL 1,7–3,5 cm) umfaßt afrikanische Baumbewohner mit senkrechten, rhomboidförmigen Pupillen. Diese Frösche, die aus-



1 Krötenähnlicher Waldsteiger (*Leptopelis bufonides*). 2 Natal-Waldsteiger (*Leptopelis natalensis*).



Senegal-Kassina (*Kassina senegalensis*).



Der hohe Schwanzsaum einer Kaulquappe der Senegal-Kassina.



Verbreitung der Gattung *Afraxalus*.



Dunkelbäuchiger Ried-
frosch (*Hyperolius fusciv-*
ventris).

Die Riedfrösche



1 Spitzkopf-Riedfrosch
(*Hyperolius concolor*). 2
Kreideriedfrosch (*Hypero-*
lius nitidulus).

Verschiedene Entwicklungsweisen bei Ruderfröschen

schließlich nachts rege sind, legen ihre wenigen farblosen Eier in kleinen Ballen ab, hängen sie aber nicht frei an einen Zweig übers Wasser, sondern kleiden sie mit Blättern ein, die durch die klebrige Schicht der Eihüllen zusammengehalten werden. Die Larven schwänzeln schon in der Laubtüte und fallen dann nach und nach ins Wasser hinunter.

Zu den schönsten, buntesten und am auffälligsten gezeichneten Froschlurchen gehören die RIEDFRÖSCHE (Gattung *Hyperolius*; KRL meistens 2 bis 4 cm, Pupille waagrecht, Finger und Zehen mit Spannhäuten verbunden, Afrika; vgl. Abb. S. 425 u. 426). Die Zeichnungsmuster und Farbtrachten können bei Jungen und Alten, Weibchen und Männchen der gleichen Art sehr verschieden sein. Da sich die Farben der Froschlurche außerdem im Alkohol verändern, ist es ein fast aussichtsloses Unterfangen, aufgrund von Museumspräparaten gute Arten gegeneinander abgrenzen zu wollen (die Farbabänderungen des DUNKELBÄUCHIGEN RIEDFROSCHES, *Hyperolius fusciventris*, s. S. 409). Schiötz, der diese Frösche im Freiland erforschte, erkannte die Arten am besten an ihrer Stimme. Die auf Tonband festgehaltenen und auf einem Sonogramm sichtbar gemachten Lautäußerungen zählen zu den zuverlässigsten Artunterscheidungsmerkmalen. Auch die Kaulquappen verschiedener Arten ähneln einander stark. Manche Riedfroscharten bringen ihre Gelege im Wasser unter. Der SPITZKOPF-RIEDFROSCH (*Hyperolius concolor*) legt die Eier in einer sehr zähen Schleimmasse an Grashalmen fünf bis zwanzig Zentimeter über dem Wasserspiegel ab. Wenn die Kaulquappen schlüpfen, gleitet der Schleim langsam am Stengel ins Wasser hinunter, so daß die schon sehr lebhaften Kaulquappen sich befreien können. Der KREIDERIEDFROSCH (*Hyperolius nitidulus*; Abb. S. 409) ist eine Savannenform, die man im Gras und auf Büschen in der prallen Sonne antreffen kann. Zum Laichen scharen sich diese Frösche zu großen Gemeinschaften in vorübergehenden Sümpfen und überschwemmten Savannengebieten.

Bei den RUDERFRÖSCHEN I. E. S. (Gattung *Rhacophorus*) machen die Kaulquappen meistens eine frei schwimmende Entwicklungsstufe durch, nachdem sie das Schaumnest verlassen haben. Es besteht aber die Neigung, dieses freie Stadium abzukürzen; bei verschiedenen Arten können die Kaulquappen länger vom Eidottervorrat leben, und der CEYLONESISCHE RUDERFROSCH (*Rhacophorus microtypanum*) entwickelt sich sogar direkt. Eine der bekannteren Formen, der WEISSBART-RUDERFROSCH (*Rhacophorus leucomystax*), bewohnt ein ausgedehntes Gebiet vom östlichen Himalaja bis Südchina und auf der Malaiischen Halbinsel südwärts bis Java und Borneo, ostwärts bis zu den Philippinen. Er ist ein Kulturfolger, der in künstlichen Becken laicht und selbst in den Städten erscheint; so wurde er zum Beispiel in den Teichen des Botanischen Gartens in Singapur beobachtet. In der Nähe des Äquators, so auf Borneo, erstreckt sich seine Laichzeit fast über das ganze Jahr. Dagegen ist er in Westchina ein Gebirgstier und laicht von Mitte Mai bis gegen Ende August in Tümpeln, überschwemmten Reisfeldern, künstlichen Wasserbeken bei Tempeln oder auch einfach auf dem regennassen Boden. An solchen Stellen ruft das Männchen am Abend, lockt ein Weibchen an und umklammert es in den Achseln. Das Weibchen sucht eine geeignete Ablegestelle. Wenn es laichbereit ist, flacht es den Körper ab (es nimmt Signalstellung ein);

das Männchen rutscht so weit nach hinten, daß es seine Schenkel zwischen die des Weibchens legen kann, dann schlägt das Weibchen den Schaum. Das Nest wird über dem Wasser oder am Wasser angeklebt, zum Beispiel auch an einer aufragenden Mauer. Den Ablageort wählen die Frösche so, daß die Kaulquappen ins Wasser fallen müssen oder ins Wasser geschwemmt werden; an solchen Stellen rufen schon die Männchen, was wohl eine gewisse Gewähr für die richtige Wahl des Laichplatzes bietet. Liu konnte aber beobachten, daß manches Gelege verlorengeht, weil es an einem ungünstigen Ort abgesetzt wird und dann vertrocknet.

Der BORNEO-FLUGFROSC (*Rhacophorus pardalis*; KRL ♂♂ 5,5 cm, ♀♀ 6,0–7,5 cm) hat an den Händen und Füßen besonders großflächige Spannhäute, die bis zu den mit Scheiben versehenen Endgliedern der Finger und Zehen reichen. Von der Außenkante des äußersten Fingers zieht sich ein Hautsaum bis zum Ellenbogen. Läßt man solche Frösche aus der Höhe fallen, so wirken die ausgespannten Häute als Fallschirm; der Sturz wird verlangsamt, und die in der Waagerechten zurückgelegte Strecke entspricht etwa drei Fünfteln der Fallhöhe. Der Baumfrosch *Rhacophorus nigropalmatus*, der im Verhältnis zur Körpergröße noch mehr Spannfläche hat, segelt bei 5,4 Meter Fallhöhe bis 7,3 Meter weit, wie Inger in Borneo festgestellt hat.

Am Berg Omei in Westchina lebt der OMEI-RUDERFROSC (*Rhacophorus omeimontis*; KRL 5,2–7,6 cm; Abb. S. 409) im Gras, auf Bäumen, unter Steinen, bei Teichen, auf Dächern und an den Mauern von Häusern und Tempeln; deshalb wird er dort auch Himmelsfrosch genannt. Als Gebirgsfrosch ist er in Regennächten während der Laichzeit Ende April und im Mai in tausend bis zweitausend Meter Höhe häufig zu sehen. Die an überhängendem Laub in eine Schaummasse gehüllten Eier sind zu Beginn noch weiß; vor dem Schlüpfen werden die Kaulquappen dunkel und fallen, wenn sich die Schaummasse verflüssigt, einzeln oder zu mehreren auf einmal ins Wasser.

Die ENGMUNDFRÖSCHE (Familie Microhylidae) sind in sieben oder acht Unterfamilien gegliedert und werden in den Verwandtschaftskreis der Echten Frösche (s. S. 403) und der Ruderfrösche (s. S. 416) gestellt. Rückenwirbel diplasiocoel (s. S. 403) oder vorn eingebuchtet (procoel). Schultergürtel starr (firmistern), oft rückgebildet; häufig keine Zähne vorhanden; kein Zusatzknorpel vor dem Finger- und Zehenendglied. Am Gaumendach befinden sich quergestellte Hautleisten. Die meisten Arten haben eine kleine, plump-eiförmige Gestalt, ein kleines, spitzes Köpfchen mit engem Mund (daher der Name) und sind unauffällig düster gefärbt. Ihre Kaulquappen erkennt man daran, daß das Atemrohr in der Mittellinie des Bauches mündet und daß sie keine Hornkiefer tragen. Man nimmt an, daß die Familie ursprünglich aus Südostasien stammt und sich von dort aus bis Neuguinea und Nordostaustralien, bis Madagaskar und Afrika und im Westen bis Nord- und Südamerika ausgebreitet hat. Ihre Lebensräume sind sehr verschieden; es gibt unterirdisch lebende, boden- und baumbewohnende Formen; wir finden bei diesen Fröschen sowohl frei schwimmende Kaulquappen als auch vollständige Umwandlung im Ei.

Zu den TAUBFRÖSCHEN (Unterfamilie Dyscophinae) zählen zwei Gattungen aus Südasien und eine aus Madagaskar; Zähne sind vorhanden. Über die



1 Borneo-Flugfrosch (*Rhacophorus pardalis*). 2 Baumfrosch (*Rhacophorus nigropalmatus*).

Familie
Engmundfrösche



Verbreitung der Unterfamilie Sphephenryinae.



Indischer Ochsenfrosch (*Kaloula pulchra*).

Lebensweise dieser Frösche ist wenig bekannt, die Kaulquappen entwickeln sich im offenen Wasser. Nur acht Gattungen auf Madagaskar umfassen die MADAGASKAR-ENGMUNDFRÖSCHE (Unterfamilie Cophylinae). Alle haben vorn ausgehöhlte Wirbel und rückgebildete Zähne. Zwar ist auch bei diesen Fröschen die Fortpflanzung noch nicht erforscht; man hat aber Weibchen mit sehr großen Eiern gefunden. Das könnte ein Hinweis darauf sein, daß die Eier an Land abgelegt werden; denn Frösche mit direkter Entwicklung oder Larvenstufen ohne Nahrungsaufnahme von außen sind auf große Dottervorräte angewiesen. Es ist sogar denkbar, daß ein Teil der Keimlingsentwicklung in der Mutter stattfindet. Ein kaum drei Zentimeter großes Weibchen vom SCHÖNEN MADAGASKAR-ENGMUNDFROSCH (*Mantipus pulcher*) enthielt zwanzig Eier von dreieinhalb Millimeter Durchmesser, von denen Ahl berichtet, daß sie erste Entwicklungsspuren zeigten.

Die Unterfamilie der PAPUA-ENGMUNDFRÖSCHE (Asterophryinae) enthält vier Gattungen aus Neuguinea und den benachbarten Inseln. Zahnlos. Rückenwirbel diplasiocoel (s. S. 403). Von den mehreren Dutzend bekanntgewordener Arten legen mindestens einige die Eier an Land ab; die Entwicklung zu Fröschen erfolgt direkt. Beim STARKEN PAPUA-ENGMUNDFROSCH (*Asterophrys robusta*) aus Neuguinea sind es nur wenige Rieseneier von sechs bis sieben Millimeter Durchmesser mit großem Dottervorrat. Ähnlich wie bei der Geburtshelferkröte sind die Eier durch einen Strang untereinander verbunden. Das Männchen hütet die Brut, indem es das Gelege umklammert.

Ebenfalls im Raum von Neuguinea, ferner in Nordostaustralien, auf Borneo und den Philippinen ist die Unterfamilie SPHENOPHYRYNAE mit fünf Gattungen und rund vierzig Arten verbreitet. Meist zahnlos, Rückenwirbel vorn eingebuchtet (procoel). Unter ihnen sind grabende Bodenfrösche, Baum- und Wasserbewohner bekannt, selbst innerhalb der Gattung *Sphenophryne*. Felsige Ufer schneller Bäche in den Höhenlagen von Neuguinea besiedelt der SCHWIMM-ENGMUNDFROSCH (*Sphenophryne palmipes*; KRL 3,5–4,5 cm). Baumbewohnend sind Arten der Gattung *Oreophryne*. So legt der KLETTER-ENGMUNDFROSCH (*Oreophryne anthonyi*) die Eier in Baumlöcher, die mit Regenwasser gefüllt sind, und in Epiphyten hoch über dem Boden, wo die Larven schlüpfen und ihre Entwicklung vollenden.

Die artenreichste Unterfamilie mit dem größten Verbreitungsgebiet sind die EIGENTLICHEN ENGMUNDFRÖSCHE (Microhylinae) in Ceylon, Süd- und Ostindien, Celebes und im Norden bis zur Mandchurei; ähnliche Arten aber auch in Nord- und Südamerika. Diplasiocoel, seltener procoel Wirbel (s. S. 403), keine Zähne. Diese Frösche legen ihre Eier ins Wasser.

Wie unsere Knoblauchkröte ist der INDISCHE OCHSENFROSCH (*Kaloula pulchra*; KRL bis 8 cm; Abb. S. 410) aus Südostasien mit einem harten Fußhöcker für eine grabende Lebensweise ausgerüstet. Äußerlich hat er eine gewisse Ähnlichkeit mit den südafrikanischen Ferkelfröschen (Gattung *Hemisus*; s. S. 416); auch er wirkt wie aufgeblasen. Bläst sich ein solcher Frosch aber wirklich auf, dann ist er buchstäblich so breit wie lang. Das Fortpflanzungsverhalten des lautstarken Indischen Ochsenfrosches erinnert an das unserer einheimischen Kreuzkröte. Die Männchen rufen allabendlich am Wasser, wobei sie ihre kehlständige Schallblase aufblähen; laichbereite Weib-



Carolina-Engmundfrosch (*Microhyla carolinensis*, s. S. 422), 2 Mexikanischer Engmundfrosch (*Hypopachus cuneus*).

chen kommen für eine Nacht zum Wasser, verpaaren sich, legen Eier und führen dann ihr verstecktes Landleben weiter. Den Indischen Ochsenfrosch trifft man stellenweise sehr häufig in Städten, zum Beispiel auf Borneo und in Thailand; er wurde in Singapur beobachtet, und Butler sah noch 1904 große Laichgesellschaften in der heutigen malaysischen Hauptstadt Kuala Lumpur. In der Nähe des Äquators kann der Indische Ochsenfrosch während des ganzen Jahres fast nach jedem Regen laichen. Infolge allzu schnell verdunstender Pfützen gehen viele Gelege vorzeitig zugrunde.

Der CAROLINA-ENGMUND-FROSCH (*Microhyla* [= *Gasterophryne*] *carolinensis*; KRL 3,5 cm; Abb. S. 410 u. Karte S. 421) ist von Maryland bis Florida und Texas verbreitet. Von seinen Verstecken aus, denen er lange treu bleibt, unternimmt er in Regennächten Jagdstreifzüge, wobei er eine Vorliebe für Ameisen entwickelt. Während der Laichzeit rufen die Männchen mit leiser Stimme aus Uferhöhlen an einem Gewässer, bis sie von einem Weibchen aufgesucht werden. Mit den Absonderungen einer Drüse auf der Brust kleben sie sich an dem Weibchen fest und unterstützen dadurch die Umklammerung in den Achseln. Das laichbereite Weibchen nimmt die »Signalstellung« (s. S. 374) an der Wasseroberfläche ein, so daß die in mehreren Gruppen zu etwa dreißig Eiern ausgestoßene Laichmasse einen regelrechten »Oberflächenfilm« bildet.

»Schaffrosch« wird der MEXIKANISCHE ENGMUND-FROSCH (*Hypopachus cuneus*; KRL 2,5–4 cm; Abb. S. 410) seiner blökenden Stimme wegen genannt. Er bewohnt Trockengebiete und muß sich die meiste Zeit unterirdisch aufhalten, in selbstgegrabenen Gängen oder in solchen von Nagern. Wie die Schauffel füße ist er während des ganzen Sommers bereit, bei einem starken Regenfall in einer Wasserpfütze schnell sein Laichgeschäft hinter sich zu bringen. Aus dem etwa siebenhundert Eier enthaltenden »Oberflächenfilm« können schon nach zwölf Stunden die Larven schlüpfen; nach etwa einem Monat verwandeln sich die Kaulquappen.

Völlig unabhängig von offenem Wasser haben sich die südafrikanischen KURZKOPF-FRÖSCHE (Unterfamilie Brevicipinae) gemacht. Ihre gesamte Larvenentwicklung findet innerhalb der Eikapseln des in Erdhöhlen abgelagerten Geleges statt. Bei der Paarung leimt das Männchen des GESPRENKELTEN KURZKOPF-FROSCHES (*Breviceps adpersus*; Abb. S. 410) sein Weibchen förmlich an sich; trennt man ein Paar gewaltsam, so wird die Haut des Weibchens derart gedehnt, daß es blutet. Einige Kurzkopfarten dürfen wohl als diejenigen Frösche gelten, die Wasser und Feuchtigkeit am wenigsten »nötig haben«. Zwar legen viele Froschlurche ihre Eier »auf dem Trockenen« ab; die meisten von ihnen aber leben in feuchttropischem Klima. Etwa die Hälfte der in Ost- und Südafrika beheimateten Kurzköpfe dagegen bevölkern die offenen Savannen und sogar die Halbwüsten; sie verzichten dennoch darauf, die Eier in Wasserstellen abzusetzen.

Die SCHWARZFRÖSCHE (Unterfamilie Melanobatrachinae; Karte S. 428) sind in drei Gattungen auf die Berggebiete des südwestlichen Indien und auf Tansania beschränkt. Zahnlos, Rückenwirbel vorn ausgehöhlt (procoel). In Indien kommt nur die einzige Art ihrer Gattung, der INDISCHE SCHWARZ-FROSCH (*Melanobatrachus indicus*; KRL 3,5 cm) vor. Der ULUGURU-SCHWARZ-FROSCH

Der Grasfrosch (*Rana temporaria*, s. S. 411; Abb. S. 378 u. 400) im »Flug« und vor der »Landung«.

Das Goldfröschen (*Manitella aurantiaca*, s. S. 416) wurde bei seiner Entdeckung zu den Farbfröschen gerechnet, es gehört aber zu den Echten Fröschen.

Jeweils von oben nach unten. Links:

Baumsteiger der Gattung *Dendrobates* (s. S. 405)

Goldlaubfrosch (*Hyla aurea*, s. S. 446)

Rauhhäutiger Baumfrosch (*Chiromantis rufescens*, s. S. 417)

Laubfrosch (*Hyla arborea arborea*, s. S. 442; Abb. S. 426 u. 440).

Mitte:

Baumsteiger der Gattung *Dendrobates* (s. S. 405):

Dendrobates leucomelus

Ein Riedfrosch, Gattung *Hyperolius* (s. S. 419).

Tiere, fast Insekten vergleichbar, leben in Blüten, solange diese vorhanden sind.

Mittelmeer-Laubfrosch (*Hyla meridionalis*, s. S. 444).

Rechts:

Erdbeerfröschen (*Dendrobates typographicus*, vgl. S. 405)

Atelopus varius, ein Stummelfußfrosch (s. S. 411)

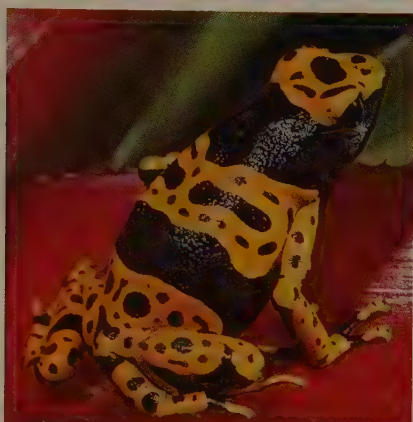
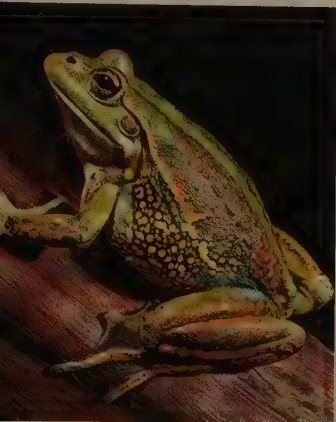
Leptopelis millsoni, ein Waldsteiger (vgl. S. 418).

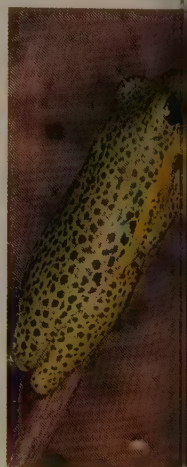
Grüne Farbvariante mit verlaufenden gelben Punkten.

Leptopelis notatus, ebenfalls ein Waldsteiger.









(*Hoplophryne uluguruensis*) aus Tanganjika legt die Eier einzeln zwischen die Blätter wilder Bananen ab. Die auf einer weit fortgeschrittenen Stufe schlüpfenden Larven sind mit besonders starken Kiefern und einem kurzen Darm zum Aasessen ausgerüstet. In den Wasseransammlungen am Blattgrund verzehren sie Froscheier und tote Kerbtiere.

Familie Wendehalsfrösche

Etwas gewaltsam schließen wir die WENDEHALSFRÖSCHE (Familie Phrynomeridae, Karte S. 428) an. Wie bei den Ruderfröschen und Laubfröschen schiebt sich bei ihnen ein Zwischenknorpel vor die Endglieder der Finger und Zehen ein. Sie haben diplasiocoele Wirbel (s. S. 403) und einen rückgebildeten Brustgürtel. Nur eine Gattung (*Phrynomerus*) mit etwa sechs Arten ist aus Afrika südlich der Sahara bekannt. Die frei schwimmenden Kaulquappen ähneln, soweit wir wissen, denen der Eigentlichen Engmundfrösche.

Ihre Fingerscheiben scheinen darauf hinzudeuten, daß die Wendehalsfrösche Baumbewohner sind. Doch Poynton, ein Fachmann für südafrikanische Froschlurche, stellt dies in Abrede. Freilich klettern die Wendehalsfrösche gut, und man findet sie häufig an Termitenbauten, in Höhlen, an Felsen und verrottenden Baumstämmen, aber nur ausnahmsweise auch an Bäumen, zum Beispiel an Bananenstauden. Auch die Fortpflanzung findet an Wasserstellen in offenem Gelände weit entfernt von Baumbeständen statt. Der Rotgebänderte Wendehalsfrosch (*Phrynomerus bifasciatus*; KRL knapp 7 cm; Abb. S. 410) ist vor allem nachts rege, springt aber nur selten und gräbt sich rückwärts ein wie Kurzkopffrösche.

Familie Harlekinfrösche

Mit den HARLEKINFRÖSCHEN (Familie Pseudidae) beginnen wir die Schilderung der letzten Unterordnung — der KRÖTEN, LAUBFRÖSCHE UND VERWANDTEN (Procoela). Die Harlekinfrösche bilden eine kleine Gruppe auf Südamerika beschränkter Froschlurche, die stark an ein Leben im Wasser angepaßt sind. In jedem Finger tritt ein Zusatzknochen auf, der aber anders gebaut ist als bei den verschiedenen Gruppen der Baumfrösche. Der Daumen läßt sich den übrigen Fingern gegenüberstellen (er ist opponierbar.)

Oben:
Mit vierzig Zentimeter
Gesamtlänge ist der
Goliathfrosch (*Gigantop-*
rana goliath, s. S. 415) der
größte lebende Frosch.

Unten links:
Ein Makifrosch (*Pitheco-*
pus hypochondrialis,
s. S. 447) »balanciert«
über einen Baumast. Wie
die Maki-Halbaffen kön-
nen Greiffrosche ihre
Daumen und ersten Zehen
den übrigen Fingern
entgegenstellen.

Unten Mitte:
Quakender Laubfrosch
Hyla arborea arborea,
s. S. 442; Abb. S. 425
(S. 440).

Unten rechts:
Fleckenriedfrosch (*Hy-*
perolius viridiflavus,
vgl. S. 419).

Seinen Artnamen trägt der HARLEKINFROSCH (*Pseudis paradoxa*; Abb. S. 410) aus dem Amazonasgebiet, weil das Größenverhältnis zwischen Kaulquappe und Frosch bei ihm wahrhaft paradox ist und alles Gewohnte umkehrt. Der ausgewachsene Frosch mißt etwa siebeneinhalb, die Kaulquappe dagegen mit Schwanz rund fünfundzwanzig Zentimeter, womit sie die Larve der europäischen Knoblauchkröte übertrifft. Auch ohne Schwanz ist die Kaulquappe noch größer als der daraus hervorgehende Frosch; man spricht deshalb hier von einer »Schrumpfumwandlung«.

Über Harlekinfrösche einer verwandten Art, des KNOLLENFINGERS (*Pseudis bolbodactyla*) aus Minas Gerais (Brasilien), berichtet Doris M. Cochran: »Sie sahen wirklich reizend aus, wenn man sie durch das Aquarienglas betrachtete, und schienen, wenn sie mit ihren dünnen Fingern im Wasser herumrührten, ständig Verbeugungen voreinander auszuführen wie Tänzer auf einem Maskenball. Erst ein paar Stückchen zerfaserten Fleisches, die ich in den Behälter gab, setzten der Zeremonie ein Ende; und nun entspann sich ein Kampf aller gegen alle, um den Nachbarn abzurängen und das größte Stück Fleisch zu erwischen.« Da der Knollenfinger ausgewachsen kaum fünf Zentimeter mißt, sind auch seine Kaulquappen nicht so riesig wie beim

amazonischen Harlekinfrosch. Im Raum des Rio Paraguay gibt es sogar Harlekinfroscharten von knapp zweieinhalb Zentimeter Länge.

Bei den ECHTEN KRÖTEN (Familie Bufonidae) ist der Schultergürtel vom Schiebebrusttyp (arcifer); keine Kieferzähne; ♂♂ mit Bidderschem Organ (s. S. 365). Manche haben eine verminderte Rückenwirbelzahl, vermutlich durch Aufnahme des Kreuzbeinwirbels ins Steißbein. Mit etwa zweihundertfünfzig Arten enthält die Gattung *Bufo* die größte Artenzahl dieser Familie; sie ist weltweit verbreitet und fehlt nur in Grönland, Australien, Neuguinea, Neuseeland und Madagaskar.

Die bekannteste Art in Mitteleuropa, die ERDKRÖTE (*Bufo bufo*, Abb. S. 439 u. 460), hat einen flachen, unteretzten Körper, waagrechte Pupillen und eine warzige Haut. ♂♂ kleiner und schlanker, vom Herbst bis in den Frühling mit dunklen Brunstschwielen auf den drei inneren Fingern. Farbe sehr veränderlich; kann beim gleichen Tier in Abhängigkeit von Stimmung, Feuchtigkeit, Jahreszeit und Häutung von hellgelb bis schwarz wechseln. Hinter den Augen liegt beiderseits eine langgezogene große Drüse (Parotoiddrüse), aus der die Tiere bei starkem Druck aus den einzelnen Poren einen weißen giftigen Saft ausscheiden. Dieser Saft reizt Augen, Nasen- und Mundschleimhäute und wirkt, in die Blutbahn gespritzt, als starkes Gift. Warzen bekommt dagegen niemand vom Berühren der Kröten.

In der Ebene kommen die Kröten im Frühjahr kurz nach den Grasfröschen, in der zweiten Märzhälfte, aus ihren im Wald gelegenen Winterquartieren hervor. Sie machen sich unverzüglich – ohne Nahrung aufzunehmen – auf den Weg zu ihrem Laichplatz, der in einem stehenden, dauerhaften Gewässer liegt und jedes Jahr von der gleichen Krötengesellschaft benutzt wird. Zu Hunderten und Tausenden wandern die Kröten nach Einbruch der Dämmerung, sofern es wenigstens fünf Grad Celsius warm ist, ihrem Laichplatz entgegen. Bei Regenwetter sind die Tiere deutlich wanderlustiger als an trockenen Abenden. Auf ihren Wanderungen legen sie im Frühjahr Entfernungen bis zu einem Kilometer zurück. Schon auf der Wanderung beginnen sie sich zu verpaaren. Die Männchen befinden sich stark in der Überzahl; auf etwa sieben Männchen kommt nur ein Weibchen. Sie springen jeden bewegten Gegenstand, der etwa der Größe eines Weibchens entspricht, wahllos an, auch andere Männchen. Wird ein Männchen auf diese Weise angerempelt, so gibt es einige kurz aufeinanderfolgende, einem metallischen Bellen ähnelnde »Befreiungslaute« von achtzig bis hundert Millisekunden Länge von sich, wobei es zugleich Flankenbewegungen macht, die an ein Husten erinnern. Diese Abwehrreaktion läßt sich im Frühling bei jedem Krötenmännchen auslösen, wenn man es mit zwei Fingern in den Achseln hält. Dagegen »husten« die Weibchen nur stumm, wenn sie noch nicht paarungsbereit sind. Solche Befreiungslaute und -bewegungen bewirken, daß ein klammerndes Männchen seinen Irrtum bemerkt und wieder absteigt. Hat ein Krötenmann aber eines der selteneren Weibchen angesprungen, so hält sie sich zunächst still, bis sie von ihm in den Achseln umklammert wird; dann wandert sie, mit ihm auf dem Rücken, zum Laichplatz.

Wenn die Kröten den Laichplatz erreicht haben, halten sie sich zunächst einige Tage lang im Schilf und im tieferen Wasser am Bodengrund auf.

Familie

Echte Kröten



Schwarzfrösche (Unterfamilie Melanobatrachinae, s. S. 427).



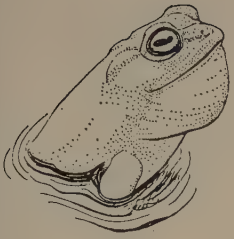
Wendehalsfrösche (Familie Phrynomeridae, s. S. 427).

Paarung nach

»Versuch und Irrtum«



1 Erdkröte (*Bufo bufo*). 2 *Bufo bufo spinosus*.



Erdkrötenmännchen beim Äußern eines Lockrufes. Die Kehlgegend ist hier sehr stark gedehnt; die Erdkröte besitzt keine Schallblase wie beispielsweise die Kreuzkröte (s. S. 432).

Durch den Wasseraufenthalt und den Einfluß des Tageslichtes erwacht die Laichstimmung. Licht und Wasser sind auch die Außenbedingungen, die beim Weibchen die Loslösung der Eier vom Eierstock (Ovulation) bewirken. Inzwischen sind alle Weibchen allein durch das unruhig suchende Umherschwimmen der Männchen nach Versuch und Irrtum verpaart worden, ohne besondere Anlockungsrufe wie bei den meisten anderen Kröten; das Erdkrötenmännchen hat nämlich eine rückgebildete Schallblase, und dadurch tönt sein Paarungsruf, von dem es übrigens höchst selten Gebrauch macht, nur leise.

Sobald sich die Eier nach etwa sechs bis vierzehn Tagen Wasseraufenthalt vom Eierstock lösen und in den Eileitern abwärts gleiten, wird das Paar unruhig und sucht Schilf, ins Wasser ragende Äste oder andere geeignete Pflanzen auf. Dort verankert sich das Weibchen, streckt die Hinterbeine parallel nach hinten aus und macht gleichzeitig ein hohles Kreuz (s. S. 374). In dieser Signalstellung treten aus den beiden Eileitern die Eier in Form zweier Schnüre aus. Sie werden vom Männchen sofort befruchtet, denn das hohle Kreuz des Weibchens ist zugleich das Signal für das Männchen zur Besamung. Bei jeder Signalstellung befruchtet das Männchen auf diese Weise etwa zwanzig Zentimeter Laichschnüre. Das ganze Gelege der Erdkröte ist aber rund zwei Meter lang; der Laichakt muß deshalb zehn- bis zwanzigmal wiederholt werden, so daß die gesamte Laichablage fünf bis zehn Stunden, ausnahmsweise auch einmal über vierundzwanzig Stunden in Anspruch nimmt. Das Männchen hilft dem Weibchen nicht beim Laichen; der Laichvorgang verläuft nämlich genauso, wenn kein Männchen zugegen ist, nur daß der Laich dann natürlich nicht befruchtet wird.

In den Laichpausen, wenn das Paar Luft holt, werden die Schnüre so weit angezogen wie möglich und damit in den Pflanzen ausgespannt. Wenn das Männchen merkt, daß kein Laich mehr austritt, steigt es ab. Das Weibchen verläßt den Laichplatz in der folgenden Nacht und strebt seinem Sommerquartier zu; die Männchen bleiben noch einige Tage länger am Laichplatz.

Krötenwanderungen

Die Rückwanderung in die Sommerquartiere ist ebenso zielgerichtet wie die Laichwanderung. Oft suchen die Kröten den gleichen Fleck wieder auf, den sie schon im letzten Sommer als Jagdbezirk besetzt hielten. Die meisten Sommerquartiere sind fünfhundert bis fünfzehnhundert Meter vom Laichplatz entfernt; einzelne Kröten ziehen aber bis zu drei Kilometer weit, und die Weibchen wandern durchschnittlich weiter als die Männchen. Sobald die Kröten in der zweiten Aprilhälfte ihr Sommerquartier wieder erreicht haben, fallen sie noch einmal in die Untätigkeit der Winterszeit zurück; ihre Jagdstreifzüge unternehmen sie erst, wenn die Abendtemperatur auf elf bis zwölf Grad Celsius steigt und es zugleich regnet.

So wird es gewöhnlich Mai, bis sich die Kröten erneut ausgraben. Jetzt werden auch die Jungen und diejenigen Weibchen, die in diesem Jahr nicht am Laichplatz waren, rege; die meisten Weibchen laichen nämlich nicht in zwei aufeinanderfolgenden Jahren. Seit dem Oktober des Vorjahres haben die Kröten noch nichts gegessen; nun nützen sie den Sommer und ziehen in warmen Regennächten in ihren Jagdquartieren, die einen Durchmesser von fünfzig bis hundertfünfzig Meter haben, umher und essen Ameisen, Regenwürmer, Nacktschnecken, Spinnen, Fliegen und Käfer. Die meisten Kröten

wohnen im Sommer in Wäldern, einige erscheinen auch in Siedlungen und machen sich in den Gärten als natürliche Schädlingvertilger nützlich.

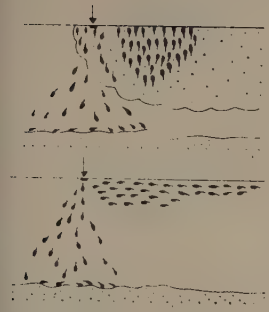
Bis zum längsten Tag des Jahres sind die Brunstschwielen der Männchen spurlos verschwunden; denn seit der Laichzeit haben die Tiere die alten schwarzen Schichten abgestoßen. Aber schon zwei Wochen nach dem längsten Tag werden die Schwielen wieder dunkler; im August sind sie bereits braun und beim Einwintern im Oktober beinahe so dunkel wie in der Laichzeit. Dieser hormonale Umschwung, der sich im Aufbau der Schwielen äußert, macht sich noch in anderer Weise bemerkbar: Ab Mitte August und im September werden die Kröten wieder vom Wandertrieb erfaßt und verlassen ihre Sommerquartiere. Auf dieser Herbstwanderung, die wenige hundert Meter bis zwei Kilometer weit führen kann, nähern sich die Kröten abermals den Laichplätzen. Ende September und in der ersten Oktoberhälfte graben sie sich an einer geeigneten Stelle im Wald ein und kommen nicht eher wieder hervor, bis sie im kommenden März durch den Fortpflanzungstrieb geweckt werden und mit der Laichwanderung den Jahreskreislauf schließen.

Dieser Jahreslauf trifft für Kröten in der Ebene und in mittleren Höhenlagen bis etwa achthundert Meter über dem Meeresspiegel zu, sofern ihnen ein Dauerweiher als Laichplatz zur Verfügung steht. In den Bergen und im Norden beginnt die Laichzeit später, das Einwintern im Herbst früher. Pflanzen sich die Kröten dagegen in Tümpeln fort, die von Jahr zu Jahr wechseln, also in Flußgeschiebe, Kiesgruben und anderen Ersatzlaichplätzen, so können sie keine starke Raumbindung herstellen; sie laichen dann im einen Jahr in diesem, im folgenden Jahr in jenem Tümpel. Die Laichzeit zieht sich in diesen Fällen mehr in die Länge, und die Männchen rufen häufiger, so daß das Verhalten dem der Kreuzkröte (s. S. 431) ähnelt.

Wegen ihres wirksamen Giftes haben die Kröten nur wenige Feinde. Manche Krötengesellschaften leiden aber unter der Krötenfliege *Lucilia* (s. Band II, S. 421), der sie hilflos ausgesetzt sind. Die Fliege legt ihre etwa zwei Millimeter langen weißen Eier irgendwo auf der Kröte ab, meistens auf dem Rücken oder an den Seiten. Nach wenigen Tagen schlüpfen daraus Fliegenlarven, die unverzüglich in die Nasenhöhlen der Kröte eindringen und die Gewebe zu zerstören beginnen. Äußerlich werden die Nasenlöcher mächtig erweitert. Noch wenn die Maden ins Gehirn eindringen, irrt die Kröte selbst am Tage umher, ohne sich zurechtzufinden, bis sie nach wenigen Tagen den Gewebeerkrankungen erliegt. Anschließend zehren die Fliegenlarven bis zur Verpuppung von der Leiche und verkriechen sich dann im Boden. Die »Krötenesserin« *Lucilia* befällt nicht ausschließlich Erdkröten; man findet auch Kreuzkröten, die zu den Scheibenzünglern gehörende Geburtshelferkröte und einzelne Laubfrösche, außerdem Grasfrösche und selbst den Feuer salamander mit *Lucilia*-Gelegen.

Der Hauptfeind –
die Krötenfliege

Im Durchschnitt hat die Erdkröte im Vergleich zu anderen Froschlurche eine hohe Lebenserwartung. Bei den Männchen dauert es drei bis fünf Jahre, bei den Weibchen wohl meistens vier bis sechs Jahre, bis sie geschlechtsreif sind. Erwachsene Krötenmännchen, die also bereits mindestens drei- bis vierjährig sind, haben folgende Lebenserwartung: Achtzig vom Hundert le-



Schematische Darstellung der Schreckreaktion von Kaulquappen der Erdkröte im freien Gewässer. Die Pfeile geben den »Unglücksort« der verletzten Tiere an.

ben noch ein Jahr und sind dann mindestens vier- bis fünfjährig, fünfundvierzig vom Hundert leben noch zwei, einundzwanzig vom Hundert noch drei und sechs vom Hundert noch vier Jahre, womit sie mindestens sieben- bis achtjährig geworden sind. Einzelne Kröten erreichen auch im Freien ein Alter von mindestens zehn bis elf Jahren; in Menschenobhut werden sie noch älter.

Die im April schlüpfenden Larven wandeln sich in der zweiten Julihälfte des gleichen Jahres um. Ein interessantes geselliges Verhalten zeigen die Kaulquappen der Erdkröte. Sie sehen wie kleine pechschwarze Roßnägels aus und säumen manchmal in großen Massen das Ufer. Wenn sie sich zu einem neuen Ei-Platz begeben, ziehen sie in geschlossenem Verband auf breiter Front oder in bandförmiger Prozession durchs Wasser. Daß es sich dabei um eine echte gesellige Verhaltensweise handelt, zeigen die Verbandsmitglieder, wenn eine Kaulquappe im Schwarm verletzt wird: Sie stieben nach allen Seiten und nach unten von der Unglücksstelle weg. Kulzer hat nachgewiesen, daß bei Verletzung einer Kaulquappe aus Drüsen der Rückenhaut ein Schreckstoff frei wird, der die anderen Kaulquappen warnt. Übrigens sind nicht nur die erwachsenen Erdkröten, sondern auch die Kaulquappen durch ihr Gift gegen manche Feinde geschützt, denen zum Beispiel die Grasfrosch-Kaulquappen ausgesetzt sind. So meiden Sonnenbarsche, Elritzen und Molche Erdkrötenlarven.

In ihrem großen Verbreitungsgebiet wird die Erdkröte im Süden und Osten durch andere Unterarten vertreten, auf der Alpensüdseite und in Nordwestafrika zum Beispiel durch die stachelwarzige größere Form *Bufo bufo spinosus*.

Die zweite in Mitteleuropa bekannte Art ist die KREUZKRÖTE (*Bufo calamita*; Abb. S. 439 u. 459). Kleiner und gedrungener als die Erdkröte; Bauch weiß; schwefelgelber Längsstrich längs der Rückenmitte. Ihre Beine sind so kurz, daß sie kaum je hüpf, sondern eilfertig rennt; daran kann man sie auch nachts erkennen.

In verschiedenen Gegenden bevorzugt die Kreuzkröte ganz unterschiedliche Lebensräume. Als »Rohrkröte« laicht sie im dichten Uferpflanzenwuchs von Gewässern, die auch ziemlich salzhaltig sein dürfen. An anderen Orten bevorzugt sie — auch wenn sie wählen kann — pflanzenarme, seichte, vorübergehende Wasserpflützen auf sandigem oder lehmigem Grund — in der ursprünglichen Landschaft wohl Geschiebetümpel am Rande der Flüsse. Heute sind für sie in der Nähe menschlicher Siedlungen Kiesgruben mit Grund- und Regenwassertümpeln besonders beliebte Lebensstätten. Kiesgrubenbesitzer und Baggerführer haben meistens keine Ahnung vom »Nacht-leben«, das sich an ihrem Arbeitsplatz entfaltet. Wo tagsüber die sonnen-durchglühten, von Raupenfahrzeugen aufgewühlten Pflützen spiegeln, stellen sich nachts die Kreuzkrötenmännchen zu Dutzenden und Hunderten ein. Eine große Kiesgrube kann eine Kreuzkrötengesellschaft von mehreren tausend Einzeltieren beherbergen.

Die Kreuzkröte kann sich besser an solche schnell ändernden Laichplätze anpassen als die Erdkröte. Ihre Laichzeit zieht sich viel länger hin als die der Erdkröte, die ein »Explosivlaicher« ist. Gewöhnlich laichen die Kreuzkröten

Die Kreuzkröte — eine anpassungsfähige Krötenart



1 Kreuzkröte (*Bufo calamita*). 2 Wechselkröte (*Bufo viridis*, s. S. 432).

von April bis Juli, es kommt aber vor, daß selbst im August und September noch Männchen rufen und einzelne Gelege abgesetzt werden. Wenn deshalb eine Pfütze mit Aprillaich austrocknet, ist nicht gleich ein ganzer Jahrgang zerstört worden; vielleicht kommen die im Mai und Juni abgelegten Eier durch. Außerdem verhält sich die Kreuzkröte in ihrer Laichplatzwahl nicht so starr. Die Männchen mit ihrer großen kehlständigen Schallblase verfügen über eine laute, mehrere hundert Meter weit tragende Stimme und bleiben »ihrer« Pfütze über Wochen hinweg`treu, trocknet sie aber aus, so wechseln sie ihren Rufstandort, indem sie sich zum nächsten Chor ausrichten — denn wo andere Männchen rufen, gibt es noch Wasser. Auch die Weibchen werden durch den Ruf zu den Männchen gelockt; sie erscheinen aber nur für eine Nacht am Wasser. Offenbar wirkt der Paarungsruf lediglich auf solche Weibchen anziehend, die laichbereit sind. Kurz nach der Verpaarung, die meistens etwa eine Stunde nach Dämmerung stattfindet, beginnt das Paar schon zu laichen; und am anderen Morgen sind die Kröten wieder in den Sandböschungen der Kiesgrube vergraben.

Eine weitere Anpassung an vorübergehende Wasserstellen ist die schnelle Entwicklung der Larven, die sich schon nach vier bis zwölf Wochen umwandeln und — nur acht Millimeter lang — das Wasser verlassen. Kreuzkröten sind auch schneller geschlechtsreif als Erdkröten. Die sich im Juni verwandelnden Kröten aus Aprillaich treten im folgenden Sommer mit eineinviertel Jahren in die Geschlechtsreife ein, nehmen aber meistens erst im Frühjahr darauf mit zwei Jahren am Paarungsbetrieb teil. Kröten aus Julilaich, die sich im Herbst verwandeln, werden bis zum Einwintern noch zwanzig Millimeter groß, messen im folgenden Sommer um fünfundvierzig Millimeter und werden im nächsten Frühling mit eindreiviertel Jahren zu Beginn der Laichzeit geschlechtsreif.

Nahe verwandt mit der Kreuzkröte ist die grüne WECHSELKRÖTE (*Bufo viridis*; Abb. S. 439). Bei Mainz laicht sie nach den Beobachtungen von Flindt und Hemmer in der gleichen Kiesgrube ab wie die Kreuzkröte und bildet mit ihr sogar natürliche Mischlinge. Bei der Wechselkröte heben sich auf hellem Grund scharf umrissene, manchmal leuchtend grüne Flecken ab; die Unterseite ist weißlich. In ihrer Lebensweise ähnelt sie der Kreuzkröte, kommt aber vorwiegend im Osten vor, während die Kreuzkröte mehr in Westeuropa verbreitet ist. Sie lebt noch in Steppengebieten, wo ihr nur salzhaltiges Wasser zur Verfügung steht. Ihr Ruf ist ein langgezogenes helles Trillern (Karte S. 431).

Unsere europäische Lurchwelt ist arm an Kröten im Vergleich zur nordamerikanischen, wo etwa siebzehn Arten, zum Teil mit mehreren Unterarten, leben. Manche Arten sind näher untereinander verwandt als mit anderen; sie bilden sogenannte Artengruppen (Artkomplexe). Zur Verwandtschaftsbestimmung dienen neben den anatomischen Merkmalen heute auch Tierstimmenvergleiche aufgrund von Sonogrammen, außerdem Kreuzungsversuche der einzelnen Arten untereinander mit möglichst allen Artverbindungen.

Die GOLFKRÖTE (*Bufo valliceps*; KRL ♂♂ 5,3–9,8 cm, ♀♀ 5,4–12,5 cm) lebt in Louisiana, Texas, Mexiko und Costa Rica. In ihrer Lebensweise erin-



Kreuzkrötenmännchen
beim Äußern eines Lock-
rufes.

Die Wechselkröte

nert sie an unsere Kreuzkröte. Die Männchen vereinen ihre lauten Stimmen zu Chören in verschiedenen, teils vorübergehenden, teils künstlichen Wasserstellen, wobei sie nicht sehr ortstreu sind; sie lassen sich auch einmal zu einem anderen Chor ablenken. Die Laichzeit ist langgezogen; sie dauert vom März bis in den August hinein, wird allerdings oft unterbrochen, wenn es nicht regnet. Schon ein Jahr nach der Umwandlung werden die Jungen geschlechtsreif, und nur sieben bis achtunddreißig vom Hundert der Männchen überleben noch bis zur nächsten Laichzeit. Außerhalb der Fortpflanzung halten sie sich ortstreu in ihren Sommerquartieren auf, machen nach Krötenart in Regennächten Beuteausflüge und kehren am frühen Morgen wieder in ihr Versteck zurück. Schon in ihren Eiern ist Gift enthalten. Mäuse, Fische und Schlangenarten, die keine Kröten essen, werden davon mehr geschädigt als Schlangen, die gelegentlich Kröten verzehren.



1 Amerikanische Kröte (*Bufo americanus*). 2 Präriekröte (*Bufo cognatus*).

Massenwanderungen von Präriekröten

Die Männchen der AMERIKANISCHEN KRÖTE (*Bufo americanus*) haben eine hohe, trillernde Stimme, mit der sie Artgenossen, die in der Gegend unbekannt sind, zum Wasser locken können. Irgendwann zwischen Anfang April und Ende Juli kann die kurze Laichzeit stattfinden. Am Laichplatz scheinen die Männchen viel stärker in der Überzahl zu sein, als es tatsächlich der Fall ist. Dieser Eindruck, der fast bei allen an Laichplätzen gefangenen Froschlurcharten auftritt, erklärt sich dadurch, daß die Männchen länger am Wasser bleiben als die meistens nur für eine Nacht erscheinenden Weibchen. Deshalb sammelt man jeden Abend die gleichen Männchen ein, aber immer wieder andere Weibchen. Auch die Kaulquappen der Amerikanischen Kröten sind durch ihr Gift geschützt. Fische essen zum Beispiel die Kaulquappen von Laubfröschen, meiden aber die der Kröte.

Bei der PRÄRIEKRÖTE (*Bufo cognatus*; Abb. S. 439) ist die Schallblase des rufenden Männchens wurstförmig nach außen und oben gebogen. Stellenweise bewohnt diese Art die gleichen Trockengebiete wie die Schaufelfüße (s. S. 397); sie benutzt die durch den Menschen geschaffenen Wasserstellen, indem sie in Rindertränken laicht, und erscheint ebenfalls nach einem Regenschauer in den alten Suhlen der Bisons. In Norddakota und Minnesota werden die Präriekröten manchmal aus unbekanntem Grund von einem Wandertrieb befallen. Auf einer Fläche von Hunderten von Quadratmeilen wandern Millionen von Kröten gerichtet, aber offenbar ziellos nach Norden. Im Jahre 1941 brachten die Zeitungen im Nordwesten der Vereinigten Staaten Meldungen, denen zufolge Millionen von Kröten in der Stadt Grand Forks (Norddakota) erschienen und in die Keller eingedrungen seien; die Straßen seien glitschig von den unzähligen, durch Autos überfahrenen, Kröten. Die beiden Forscher Bragg und Brooks versuchten im August des gleichen Jahres, mit dem Auto den Umfang der Wanderung festzustellen. Sie erstreckte sich mindestens über hundertfünfundzwanzig Meilen in Süd-Nord-Richtung und dauerte fünfunddreißig bis vierzig Tage oder noch länger, wobei die Kröten fast ohne Ausnahme nach Norden ausgerichtet waren.



1 Nordkröte (*Bufo boreas*). 2 Salzkröte (*Bufo boreas halophilus*). 3 Amargosa-Kröte (*Bufo nelsoni*). 4 Schwarze Kröte (*Bufo exsul*, s. S. 434).

Die im nordwestlichen Nordamerika lebende NORDKRÖTE (*Bufo boreas*) ist der Hauptvertreter der *Bufo boreas*-Artengruppe. Eine Unterart, *Bufo boreas halophilus*, wird SALZKRÖTE genannt, weil sie sich auch in stark salzhaltigen Sümpfen fortpflanzen kann. In der Umgebung von Washington beobach-

tete Metter eine interessante Anpassung der Nordkröte an eine besondere Gegebenheit ihrer Umwelt. Gewöhnlich nimmt man an, daß die Laichzeit der Froschlurche auf der Nordhalbkugel der Erde durch die im Frühjahr ansteigenden Temperaturen bestimmt wird; deshalb laichen die Gesellschaften in Berglagen später als die im Tiefland. In der Umgebung Washingtons ist es gerade umgekehrt. Die Kröten der kühleren Hochprärien laichen schon im April und Mai, diejenigen im Tiefland bei Washington erst im Juli. Irgendwie »wissen« die Kröten dieses Gebietes, daß ihr Fluß, der während der Schneeschmelze Hochwasser führt, alle ihre Gelege wegschwemmen würde, und warten deshalb mit der Laichablage, bis das Hochwasser aus dem Gebirge vorbei ist. Die Nordkröte ist ähnlich widerstandsfähig gegen Kälte wie unsere Erdkröte. Ihr Verbreitungsgebiet erstreckt sich weit in den Norden; in Oregon laichen die Kröten auf dreitausend Meter Höhe, wenn noch Schnee liegt.

Zwei vom Nordkrötenstamm abgesprengte Krötenformen führen ein abgesondertes Dasein in kleinen geographischen Gebieten. Die SCHWARZE KRÖTE (♂ *Bufo exsul*) kommt nur in zwei Bevölkerungen im kalifornischen Deep Springs Valley vor; eine der Bevölkerungen wurde möglicherweise durch den Menschen angesiedelt. Die AMARGOSA-KRÖTE (♂ *Bufo nelsoni*) ist auf das Oasis Valley in Nevada beschränkt. Beide Formen sind in die Liste der seltenen und bedrohten Arten aufgenommen. Sie werden von manchen Forschern »noch« als Unterarten der Nordkröte angesehen, von anderen aber »schon« als eigene Arten. Sie sind Beispiele dafür, daß sozusagen vor den Augen des Menschen neue Arten durch geographische Absonderung im Entstehen begriffen sind (Karte S. 433).

Obwohl die COLORADO-KRÖTE (*Bufo alvarius*; KRL ♂♂ 8–15,6 cm, ♀♀ 8,7 bis 17,8 cm) eine »Riesenkröte« ist, vernimmt man ihre Stimme kaum; und wenn viel kleinere Arten im gleichen Gewässer ihren Chor anstimmen, geht ihr leiser und selten geäußelter Ruf darin unter. Wie bei unserer Erdkröte ist ihre Schallblase rückgebildet, und auch das Rufverhalten ist verkümmert. Blair und Pettus, die den Ruf der Colorado-Kröte als eine der ersten Lurchstimmen überhaupt mit modernen Mitteln aufgegliedert haben, geben an, daß unter zweihundert anwesenden Männchen nur zwei oder drei riefen. Die Rückbildung ihrer Stimme hängt wahrscheinlich mit ihrem Wüstenleben zusammen: Die Kröten müssen sich ohnehin um die seltenen Wasserstellen scharen, so daß sich ein Anlocken erübrigt. Der Waschbär (s. Band XII) hat ein besonderes Verfahren entwickelt, um die Colorado-Kröte, deren Hautgift einen Haushund umbringen kann, gefahrlos zu erbeuten: Er holt sich eine Kröte nach der anderen aus dem Laichplatz, legt sie auf den Rücken, reißt ihnen mit den Klauen den Bauch auf und kann nun die Innereien verzehren, ohne dabei mit der giftigen Haut in Berührung zu kommen.

Vom Überwinterungsverhalten der meisten Froschlurche ist noch so gut wie nichts bekannt. Breckenridge und Tester stellten mit der MANITOBA-KRÖTE (*Bufo hemiophrys*) interessante Versuche an, indem sie die Kröten mit radioaktiven Plättchen kennzeichneten. Mit einem Gerät, das die Radioaktivität mißt, konnten sie dann die im Boden verborgenen Kröten im Winter wieder ausfindig machen. In der Nähe ihrer Laichplätze gibt es mehrere



Wie der Waschbär
die Colorado-Kröte
erbeutet



Manitoba-Kröte (*Bufo hemiophrys*).

Hügel aus lockerer Erde, deren Entstehungsweise unklar ist. Die Kröten suchen diese Hügel als geeignete Überwinterungsplätze auf – wahrscheinlich, indem sie im Herbst auf »hohe Silhouetten« zuwandern. Auf solche Weise finden auch unsere Erdkröten den Wald. In diesen Hügeln bleiben die Kröten keineswegs während des ganzen Winters untätig; sie unternehmen vielmehr Senkrechtbewegungen in feiner Anpassung an die jeweilige Frostgrenze im Boden.

Die anpassungsfähige
und erfolgreiche
Aga-Riesenkröte

Ein freundliches Bild von der AGA-KRÖTE (*Bufo marinus*; KRL 15–18, auch mehr als 20 cm; Abb. S. 439) entwarf der Schriftsteller Richard Katz in seiner Geschichte über die Kröte Monika, die abends auf seine Türschwelle kam und die sich im Lichtkegel seiner Lampe versammelnden Insekten wegschnappte. Diese Riesenkröte bewohnt Südamerika, Mittelamerika und Texas. Schon um die Jahrhundertwende beobachtete A. Lutz, wie Aga-Kröten mitten in der Stadt Rio de Janeiro unter den Gaslaternen saßen und die vom Licht angezogenen Kerbtiere verzehrten. Auch heute noch ist es ein vertrautes Bild, unter Straßen- und Hauslampen Kröten zu finden. Brattstrom kennzeichnete einige Agas und setzte sie in der Nachbarschaft unter anderen Laternen wieder aus, weil er wissen wollte, wie sie sich nun verhalten würden. An den folgenden Abenden fand er, daß ein Teil der markierten Kröten zu »ihrer« Lampe zurückgekehrt war.

Kröten haben einen ausgezeichneten Ortssinn; und bei der Aga tritt dazu eine besonders ausgeprägte Anpassungsfähigkeit an neue Umstände. Alexander beobachtete Aga-Kröten, die in einem Garten in vorsichtiger Entfernung von Hunde- und Katzentellern warteten, bis die Haustiere ihre Mahlzeit beendet hatten. Sobald die Besitzer der Teller nicht mehr anwesend waren, hüpfen die Kröten in federnden Sprüngen herbei und machten sich über den Rest der Katzen- und Hundemahlzeit her. Dabei verschmähten sie auch Pflanzenkost nicht, was meines Wissens eine einmalige Ausnahme unter Froschlurchen darstellt; denn sonst essen Froschlurche ja nur lebendes Futter und nehmen dabei höchstens unabsichtlich auch einmal eine Fichtennadel oder einen Grashalm auf.

Diese Anpassungsfähigkeit der Aga ist einer der Gründe dafür, warum der Mensch sie an vielen Orten außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes ansiedeln konnte – manchmal sogar zu erfolgreich. Im Jahre 1920 wurden Agas aus Barbados auf Puerto Rico eingeführt; andere machte man auf Jamaika und verschiedenen kleineren westindischen Inseln heimisch, ferner in Florida, auf den Salomonen und auf Hawaii. Sie wird offenbar den dort heimischen Lurchen gefährlich – eine unerwünschte Nebenerscheinung, mit der auch bei gutgemeinten Artenverpflanzungen zu rechnen ist. Zum Teil hat man die Aga-Kröte absichtlich und mit großem Erfolg zur Schädlingsvertilgung in Gebiete mit Zuckerplantagen eingeführt; manchmal handelt es sich aber auch um fahrlässige Aussetzungen durch Tierhändler.

Aga-Laich
ist giftig

Die Eier der Aga sind besonders giftig. Südamerikaner nehmen manchmal Froscheier anstelle von Kaviar zur Bereicherung ihres Mahles. Das kann gefährlich werden; denn es sind Todesfälle bekannt, die davon herrühren, daß irrtümlich Aga-Laich in der Suppe gekocht wurde. Hunde und Katzen können sterben, wenn sie eine Aga in den Mund nehmen; und aus ihrer

»Ohrdrüse« (Parotoiddrüse) vermag diese Riesenkröte das Gift über dreißig Zentimeter weit zu spritzen.

Jedes Jahr werden mehrere Dutzend neuer Arten von Froschlurche beschrieben. Meistens handelt es sich dabei nicht um volkstümlich aufsehenerregende Funde; es treten eben neue Formen von bekannter Gruppenzugehörigkeit zutage, wenn ein abgelegenes Insel- oder Urwaldgebiet erstmals ausgiebig durchforscht wird. Daß es aber auch heute noch möglich ist, eine selbst dem Nichtfachmann auffällig erscheinende Art zu entdecken, zeigt das Beispiel der erst seit 1951 bekannten KOLUMBIANISCHEN RIESENKRÖTE (\diamond *Bufo blombergi*; KRL oft über 20 cm, größer als Aga). Es ist beunruhigend, daß diese im Rotbuch der IUCN aufgeführte bedrohte Art inzwischen in so vielen Tierhandlungen angeboten wird. Offenbar geben sich Liebhaber nur deshalb nicht mit der ungefährdeten Aga zufrieden, weil sie zu »gemein« ist.

Die ANDENKRÖTE (*Bufo arunco*) liefert uns ein Beispiel dafür, welche außergewöhnlichen Bedingungen für Froschlurche noch als Lebensraum in Frage kommen. Gallardo und Gorham haben im September und Oktober 1962 in den Chilenischen Anden auf 1750 Meter Höhe nach einer zwölf Kilometer weiten Wanderung durch tiefen Schnee Laichplätze der Andenkröte gefunden — und zwar in 32,7 bis 33,8 Grad Celsius warmem Schwefelwasser. Wenig unterhalb der warmen Schwefelwasserquellen fanden sie in dem vom Schnee befreiten Band entlang des warmen Flusses auch die Kröten verschiedener Altersstufen.

Die in Afrika am weitesten verbreitete Art ist die PANTHERKRÖTE (*Bufo regularis*; KRL 10–14 cm). Sie ist von Kapstadt bis Kairo mit Ausnahme des westafrikanischen Urwaldes häufig und soll bis vierundzwanzigtausend Eier legen. Hierzu nutzt sie je nach dem Breitengrad die regelmäßigen Regenzeiten aus oder ist vom August bis zum Januar bereit, sich bei einem Regenschauer mit vorübergehenden Wasserstellen zu begnügen. Die Männchen rufen auch unter überhängenden Flußufern. Zu den kleinsten Echten Kröten zählt die GESTREIFTE BERGKRÖTE (*Bufo rosei*; KRL 2–3,8 cm); sie ist auf die Kapgebirge beschränkt.

Im südostasiatischen Raum ist die SCHWARZNARBENKRÖTE (*Bufo melanostictus*) die häufigste Krötenart: vom Norden Indiens, wo sie bis dreitausend Meter Höhe am Himalaja emporsteigt, über Burma und Thailand, bis Südchina und auf den indonesischen Inseln ist sie eine vertraute Erscheinung. Die Hornhöcker der Warzen auf ihrem Körper sind schwarz; am Kopf markieren schwarze Warzenreihen Ecken und Leisten; dadurch erhält das Tier ein »geschnitzt« oder »maskenhaft« wirkendes Aussehen. Wie bei den Kröten üblich, sind die Männchen kleiner als die Weibchen; auf Borneo messen zum Beispiel die Männchen um 68 Millimeter, die Weibchen um 78 Millimeter, in Thailand um 115 Millimeter. Church beobachtete auf Java, daß die Schwarznarbenkröten, die dort bei ständig großen Niederschlagsmengen während des ganzen Jahres laichen können, ihre Fortpflanzungszeiten bis zu einem gewissen Grade auf den Mondwechsel abstimmen: Bei zunehmendem Mond und bei Vollmond laichen mehr Paare als zu anderen Zeiten. Auch die Schwarznarbenkröte ist ein Kulturfolger. Inger fand sie auf Borneo nur in großen Dörfern und Städten, Church auf Java in Städten auf Plätzen,

Eine auffällige Art-Entdeckung — die Kolumbianische Riesenkröte



Pantherkröte (*Bufo regularis*).



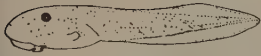
Schwarznarbenkröte (*Bufo melanostictus*).



Verbreitung der Philippinenkröte (Gattung *Pelophryne*).



Baumkröte (*Pedostibes hosii*).



Larve und Mundfeld einer Bachkröte.



»Falsche Kröte« (*Pseudobufo subasper*).



1 Westliche Lebendgebärende Kröte (*Nectophrynoides occidentalis*). 2 *Nectophrynoides vivipara* und *Nectophrynoides torrieri*.

ferner in Gärten, und ihren Laich in Straßengräben und überschwemmten Feldern.

Wie bei den Echten Fröschen gibt es auch bei den Echten Kröten neben der vertrauteren Hauptgattung *Bufo* noch einige weniger bekannte Gruppen, über deren Lebensweise wir fast nichts wissen. Die kleine URWALDKRÖTE (*Cacophryne borbonica*; KRL 2–5 cm) aus Thailand, Malaya, Sumatra, Java und Borneo weist sich dadurch als Echte Kröte aus, daß ihre Männchen ein Biddersches Organ haben. Ihr Schultergürtel verkörpert eine »Mischung« von Starrbrust- und Schiebrusttyp. Sie bewohnt den unberührten Regenwald in Höhenlagen. Über ihre Fortpflanzung weiß man nur, daß die Weibchen ziemlich große farbstoffhaltige Eier haben.

Die Arten der PHILIPPINENKRÖTEN (Gattung *Pelophryne*; KRL höchstens 4 cm) tragen fleischige Hautsäume entlang den Fingern und querovale bis hufeisenförmige Fingerscheiben. Bei einigen ist der innerste Finger auffällig kurz. Sie legen nur fünf bis zehn Eier, die aber im Verhältnis zu ihrer Körpergröße außerordentlich groß sind: Der Eidurchmesser beträgt rund ein Zehntel der Körperlänge der Mutter. Wahrscheinlich leben die Larven weitgehend vom Dottervorrat.

Viele kleine farbstoffhaltige Eier haben die Arten der gleichfalls indomalaiischen Gattung *Pedostibes*, das ist im allgemeinen für eine Larvenstufe im offenen Wasser bezeichnend. Mehr oder weniger ausgeprägte Fingerscheiben sprechen dafür, daß diese Kröten Bäume bewohnen. Bei der BAUMKRÖTE (*Pedostibes hosii*; KRL ♂♂ um 6,5 cm, ♀♀ um 10 cm) haben die Männchen eine kehlständige Schallblase und Daumenschwielen. In Sarawak sitzen sie beim Rufen an den Strömen, in denen auch die Kaulquappen zu finden sind; sie rufen aber auch von Uferbüschen herunter. Die Eier werden – wie bei den Landkröten (*Bufo*) – in Schnüren abgelegt. Außerhalb der Laichzeit wurden die Tiere meistens auf Büschen und Bäumen des dichten Regenwaldes gefunden. Dort ernähren sie sich von Ameisen.

Die BACHKRÖTEN (Gattung *Ansonia*; vgl. Abb. S. 439) unterscheiden sich am meisten durch ihre Kaulquappen von den übrigen Kröten Indonesiens: In Anpassung an ihre Entwicklung in reißendem Wasser – sie kommen selbst im Bereich kleiner Wasserfälle vor – tragen sie eine Mundsaugscheibe, mit der sie sich an Steinen festheften können. Die Eltern sind, verglichen mit der üblichen Krötengestalt, langbeinige, »elegant« wirkende Tiere.

Wiederum eine andere Lebensweise führt die »FALSCHES KRÖTE« (*Pseudobufo subasper*; KRL ♀♀ bis 15,5 cm; Abb. S. 439). Sie ist eine stattliche Wasserkröte mit langen Fingern, großen Schwimmhäuten und nach oben gerichteten Nasenlöchern, die viele kleine dunkelfarbene Eier in stehende oder nur leicht fließende Gewässer des indonesischen Tieflandes legt.

Auch Afrika hat seine wenig bekannten Krötengattungen, zum Beispiel die AFRIKANISCHEN BAUMKRÖTEN der Gattung *Nectophryne*, die ähnlich wie der asiatische *Pedostibes* ein Leben auf Bäumen führen. Sie legen die Eier an Land ab, machen aber eine frei schwimmende Kaulquappenstufe durch.

Bis jetzt sind die LEBENDGEBÄRENDE KRÖTEN (Gattung *Nectophrynoides*; KRL 2,1–2,2 cm) die einzigen bekannten Froschlurche, die fertig entwickelte Junge gebären. Zwei Arten (*Nectophrynoides vivipara* und *Nectophrynoides*

tornieri) leben in Ostafrika im Gebiet von Tanganjika. Die erst 1942 von Lamotte entdeckte und 1943 von Angel beschriebene WESTLICHE LEBENDGEBÄRENDE KRÖTE (\diamond *Nectophrynoides occidentalis*) ist auf den Berg Nimba in Guinea beschränkt. Vilter hat ihre Lebensweise, die Entwicklung und Geburt der Jungen erforscht.

Die Lebendgebärenden Kröten bevölkern auf dreizehn- bis sechzehnhundert Meter Höhe ein nur wenige Quadratkilometer großes Gebiet des Nimba-massivs – wiederum eine vom Artenschutz her betrachtet bedrohliche Lage. Auf ihrem kleinen Wohnbezirk sind sie aber während der Regenzeit – von Mai bis August – geradezu unwahrscheinlich häufig zu finden: Man zählte auf einer Fläche von zehn mal zehn Meter fünfhundert Einzeltiere. Mit dem Einsetzen der Trockenzeit verschwinden die Kröten buchstäblich vom Erdboden, wobei es ihnen allerdings unmöglich ist, selbst in diesem sehr festen Boden zu graben. Sie ziehen sich vielmehr in Felsritzen zurück, wo sie die neun übrigen Monate des Jahres verbringen. Auf diese Ritzen und unterirdischen Hohlgänge sind sie völlig angewiesen, da ihnen die Hochebenen keinen Schutz vor dem Vertrocknen bieten würden.

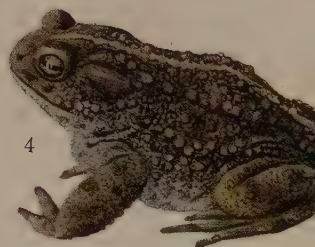
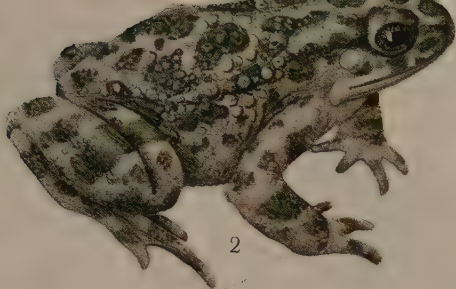
Die Befruchtung erfolgt innerlich, obwohl das Männchen nicht über ein besonderes Begattungsorgan verfügt wie der Schwanzfrosch (s. S. 388). Seine Kloakenöffnung ist lediglich etwas mehr bauchwärts gerichtet als bei anderen Froschlurchen. Es hält das Weibchen in den Achseln fest und bringt die Kloakenöffnung in Berührung mit der der Partnerin, so daß der Samen direkt in die Kloake des Weibchens gelangen kann.

Der größte Teil der neun Monate dauernden Keimlingsentwicklung fällt in die Trockenzeit; die Entwicklung schreitet nur langsam vorwärts. Sie beschleunigt sich, sobald die Kröten mit dem Einsetzen des Regens aus den Felsritzen hervorkommen und Nahrung aufnehmen. Wie bei den Säugern steht die Tragzeit unter der Kontrolle eines Gelbkörperhormons, das weitere Eireifungen hemmt. Aus wenig dotterhaltigen Eiern von nur sechs Zehntel Millimeter Durchmesser entwickeln sich fertige Junge von siebeneinhalb bis zwölf Millimeter Länge, die also rund ein Drittel der Mutter messen. Das Junge ist vierhundert- bis fünfhundertmal so schwer wie das Ei. Ein solches Wachstum wäre ohne Nahrungszufuhr durch die Mutter ausgeschlossen; denn die Keimlinge entwickeln sich nicht wie beim Alpensalamander (s. S. 335) auf Kosten von Geschwisterkeimlingen. Dennoch besteht keine Verbindung zur Mutter nach Art des Mutterkuchens der Säugetiere: Während der gesamten Entwicklung, die durch eine Kaulquappenstufe geht, befinden sich die Larven völlig frei in der mütterlichen Gebärmutter. Sie ernähren sich von weißlichen Flocken, Ausscheidungen der Gebärmutter, die sie durch den Mund aufnehmen und im Darm verdauen.

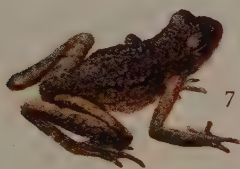
Zwei bis sechzehn Keimlinge leben auf diese Weise in der mütterlichen Gebärmutter. Es besteht deshalb bei ihnen schon im Mutterleib eine Art von Nahrungswettbewerb: Je mehr Keimlinge heranwachsen, desto kleiner sind die Krötchen bei der Geburt. Man kann sogar beobachten, daß bei einer ungleichmäßigen Besetzung der beiden Gebärmutterhörner die Jungen aus dem schwächer besetzten Teil größer werden als die aus dem dichter besetzten Teil. Diese Ernährungsweise der Larven in der Gebärmutter hat ihre



1. Erdkröte (*Bufo bufo*, s. S. 428 u. Abb. S. 460)
2. Wechselkröte (*Bufo viridis*, s. S. 432)
3. Aga-Kröte (*Bufo marinus*, s. S. 435)
4. Kreuzkröte (*Bufo calamita*, s. S. 431 u. Abb. S. 459)
5. Rote Kröte (*Bufo periglenes*)
6. Präiekröte (*Bufo cognatus*, s. S. 433)
7. Zirpkröte (*Ansonia grillivoca*, vgl. S. 437)
8. Falsche Kröte (*Pseudobufo subasper*, s. S. 437)



5





1. Panama-Stummelfuß (*Atelopus zeteki*, s. S. 441)
2. Sattelkröte (*Brachycephalus ephippium*, s. S. 441)
3. Laubfrosch (*Hyla arborea*, s. S. 442; Abb. S. 425 u. 426)
4. Kuba-Laubfrosch (*Hyla septentrionalis*, s. S. 446, Farbvarianten)
5. Schlüsselrücken-Laubfrosch (*Fritziana goeldii*, s. S. 448)
6. Korallenfinger (*Hyla caerulea*, s. S. 446)
7. Schmuck-Chorfrosch (*Pseudacris ornata*, s. S. 453, Farbvarianten)
8. Grablaubfrosch (*Pterohyla fodiens*, s. S. 452)
9. Panzerkopf-Laubfrosch (*Triplicorn spatulatus*, s. S. 448)

Familie Stummelfußfrösche

nächste Entsprechung nicht in der Keimlingsentwicklung der Warmblüter, sondern im Säugen, bei dem die Jungen ebenfalls durch den Mund Nährstoffe von der Mutter aufnehmen.

Auch die »Geburt« der Jungen zeigt, wie eine gleiche Aufgabe — die Austreibung der Jungen aus dem Mutterleib — bei diesem Froschlurch durch ganz andere Mittel erreicht wird als bei Säugetieren. Die Gebärmutter ist nicht imstande, die Jungen durch Zusammenziehungen hinauszupressen; deshalb werden die Jungen durch die Bauchmuskeln und durch das Aufblähen der Lungen (Froschlurche haben kein Zwerchfell) nach hinten und außen gedrängt. Dazu muß das Weibchen eine besondere Stellung einnehmen. Sie gleicht der, die Kröten sonst bei der Kotabgabe zeigen: Unter- und Oberschenkel der beiden Beine bilden zusammen ein M, wobei sich das Weibchen in Unebenheiten des Bodens verankert. Jetzt beginnt sich das Weibchen aufzublähen. Durch Muskelzusammenziehungen verengt sich zugleich die Brustpartie; die gefüllten Lungen drücken auf die Gebärmutter nach hinten, wodurch der Bauch erweitert wird. Durch die Verankerung am Boden wird erreicht, daß die aufgewendete Kraft nicht einfach nur dazu dient, den Bauch aufzublähen. Die Dehnung des Bauches findet ihre Grenze an den festgestellten Oberschenkeln. So wird der Druck in Richtung auf die Kloake gelenkt, durch die das erste Junge langsam ausgetrieben wird. Zwischen den einzelnen »Geburten« macht das Weibchen Pausen von fünf bis zehn Minuten; dabei läßt es die Luft vorübergehend ab, weicht aber nicht aus seiner Verankerung.

In Südamerika sind die Gattungen *Dendrophryniscus* und *Oreophrynella* zu Hause. Die KURZDAUMIGE BAUMKRÖTE (*Dendrophryniscus brevipollicatus*; KRL 2,5 cm) aus Brasilien ist eine kleine Form mit einer rauen Haut. Sie lebt im Wald und klebt ihr nur etwa zwanzig Eier umfassendes Gelege an die Unterseite von Bromelienblättern.

Die STUMMELFUSSFRÖSCHE (Familie Atelopodidae) sind kleine bis mittelgroße, auffällig gelb, rot und schwarz gefärbte Frösche mit starrem Brustgürtel. Zwei Gattungen: STUMMELFÜSSE i. e. S. (*Atelopus*; Abb. S. 425 u. 440) mit etwa vierunddreißig Arten in Mittel- und Südamerika und SATTELKRÖTEN mit der einzigen Art *Brachycephalus ephippium* (KRL etwa 2 cm; Abb. S. 440) aus Ostbrasilien. Die Stummelfüße i. e. S. lassen durch ihr Biddersches Organ die Zugehörigkeit zu den Kröten erkennen; die Sattelkröte dagegen hat kein solches Organ und trägt außerdem einen breiten knöchernen Rückenschild, der mit den Fortsätzen des zweiten bis siebten Wirbels verwachsen ist. Soweit bekannt, gehen die Stummelfußfrösche durch eine freischwimmende Kaulquappenstufe.

Manche Stummelfußfrösche sind von außerordentlich schlanker Gestalt. Der PANAMA-STUMMELFUSS (*Atelopus zeteki*; Abb. S. 440) wirkt mit seinen dünnen langen Armen und Beinen wie abgemagert. Den Namen »Stummelfuß« haben diese Frösche erhalten, weil bei ihnen die innerste oder die beiden innersten Zehen rückgebildet sind. Der ARGENTINISCHE STUMMELFUSS (*Atelopus stelzneri*) trägt auf dunklem Grund unregelmäßige gelbe Flecke; die Unterseite ist orangerot. Wenn sich der Frosch bedroht fühlt, nimmt er eine ähnliche »Kahnstellung« ein wie die Unke: er biegt Kopf und Beine

nach oben, wodurch überraschend die leuchtend gefärbte Unterseite der Hände und Füße sichtbar wird.

Auch die weiblichen Stummelfüße haben einen Paarungsruf; das Weibchen wird vom lockenden Männchen angezogen. Das Paar legt die Eier in vorübergehenden Wasserpflützen ab; und sie durchlaufen eine schnelle Entwicklung, um dem Verdunsten des Regenwassers zuvorkommen: Schon nach vierundzwanzig Stunden schlüpfen die Kaulquappen aus den Eiern.

Die SATTELKRÖTE ist ein leuchtend gelb gefärbtes Krötchen des Waldbodens und der Bromelien auf den bewaldeten Hügeln Südestbrasilien; sie wird selbst im Bereich von Rio de Janeiro gefunden. Bei Regenwetter verlassen die Krötchen ihr Versteck und ziehen seltsam gemessenen Schrittes auf dem Waldboden umher.

Die LAUBFRÖSCHE (Familie Hylidae) haben vorn ausgehöhlte (procoele) Wirbel und einen Schultergürtel vom Schiebebrusttyp; im Unterschied zu den Kröten besitzen die Männchen aber kein Biddersches Organ. Zähne im Oberkiefer, wie bei den Ruderfröschen (s. S. 416) ist in Anpassung an eine baumbewohnende Lebensweise ein Zwischenknorpel vor den Fingerendgliedern eingeschaltet. Etwa 32 Gattungen mit mehreren hundert Arten. Laubfrösche leben in allen Erdteilen, haben den Schwerpunkt ihrer Verbreitung aber in Südamerika; nur zwei Gattungen (*Hyla*, zu der unser einheimischer Laubfrosch zählt, und *Nyctimystes*, der auf Neuguinea beschränkt ist) reichen über die Neue Welt hinaus. *Hyla* ist weltweit verbreitet, fehlt aber interessanterweise in Afrika südlich der Sahara, wo sich die ähnlich lebenden Ruderfrösche (s. S. 416) so reich entfaltet haben. Auch in Indien und auf weiten Strecken an der Südküste Asiens leben keine Laubfrösche, aber in Australien und Neuguinea sind sie häufig.

Die meisten Laubfrösche leben auf Bäumen und haben zu Scheiben verbreiterte Fingerspitzen, die als Saugnäpfe dienen. Nur einige, so die Grillenfrösche (Gattung *Acris*) und die Chorfrösche (Gattung *Pseudacris*) in Nordamerika, sind offenbar später wieder zum Bodenleben zurückgekehrt und haben rückgebildete Fingerscheiben. Bei einigen Formen ist die Kopfhaut mit dem Schädelknochen verwachsen und bildet oft grotesk geformte »Helme«. Laubfrösche haben eine besonders große Vielfalt verschiedenartiger Lebensräume erobert. In ihrer Fortpflanzungsbiologie finden wir neben der Eiablage ins Wasser vielerlei Brutpflegemethoden, die vom Nestbau bis zum Austragen der Jungen auf dem eigenen Rücken reichen.

Unser mitteleuropäischer LAUBFROSCH (*Hyla arborea*; KRL 4 cm; Abb. S. 425, 426 u. 440), eine unter mehreren hundert Arten der Gattung *Hyla*, ist in unseren Breiten der volkstümlichste Frosch. Mit seiner lackgrünen Rückenfärbung, dem »Kindergesicht«, den großen Augen und den feinen Greifhändchen kommt er unserem angeborenen »Kindchenschema« entgegen. Er ist deshalb ein Frosch mit großem »Schauwert« und wird häufiger als jeder andere Frosch in den Tierläden der Städte gehandelt und von Liebhabern gepflegt.

Als natürlichen Standort wählt sich der Laubfrosch in der Laichzeit — von April bis Juni — Weiher, die von Schilf und Rohrkolben bestanden und von Gebüsch umsäumt sind. In der Nähe menschlicher Siedlungen ist er am häufigsten in Kiesgruben zu finden, deren warme Grundwassertümpel ihm be-

Familie
Laubfrösche



1 Laubfrosch (*Hyla arborea*). 2 Mittelmeer-Laubfrosch (*Hyla meridionalis*, s. S. 444).

sonders zu behagen scheinen. Er laicht auch in Feuerweihern und selbst in den mit Regenwasser gefüllten Rad- und Baggerspuren auf Bauplätzen; das zeigt, daß er an die Größe und Tiefe des Laichgewässers ebensowenig Ansprüche stellt wie die Kreuzkröte, mit der er häufig den Laichplatz teilt. Tagsüber sitzen die Laubfrösche an Schilfhalmen über dem Wasser und im Ufergebüsch. Dort sonnen sie sich mit geschlossenen Augen und angezogenen Beinen.

Chorgesang der Laubfrösche

Wenn es abends nach Dämmerungseinbruch genügend warm und feucht ist, steigen die Männchen zum Tümpel herab, setzen sich am Rand ins seichte Wasser oder halten sich mit den Füßen an einem Pflanzenstück fest und beginnen zu rufen. Der Laubfrosch hat die lauteste Stimme unter den einheimischen Froschlurchen. Er kann die dünnhäutige kehlständige Schallblase so auftreiben, daß ihr Rauminhalt dem des Frosches selbst gleichkommt. Die Stimme tönt wie »kä . . . kä . . . kä . . . käkä . . .«, das in Reihen immer schneller aufeinanderfolgender Einzellaute ausgestoßen wird. Kommen sich zwei Männchen zu nahe, so äußert das eine einen langgezogenen Krächzer — offenbar, um seinen Eigenbezirk zu kennzeichnen; denn die Männchen wollen einen bestimmten Abstand zueinander aufrecht erhalten. Selten findet man zwei Männchen näher als vierzig Zentimeter beisammen rufen. Die Männchen achten aufeinander: Wenn nur zwei Männchen rufen, stimmen sie — ähnlich wie die Gelbbauchunken — einen Wechselgesang an, bei dem zwischen zwei Lauten des einen Männchens ein Laut des anderen fällt. Wie bei der Mehrzahl der Frösche, die Chöre bilden, hört man am Laichplatz meistens entweder keinen oder viele miteinander. Daß sich die Männchen gegenseitig zum Rufen anregen, läßt sich mit Tonbandwiedergaben ihrer eigenen Stimmen leicht beweisen; sie antworten aber auch auf menschliche Nachahmungen ihres Rufes. Man braucht nur während der Dämmerung, wenn es an ihrem Platz noch still ist, in Laubfroschart zu quaken; dann beginnt bald in dieser, bald in jener Ecke eines der anwesenden Männchen zu antworten — zunächst zaghaft noch und dann zuversichtlicher. In wenigen Sekunden hebt jetzt der Chorgesang an. Die Männchen hatten ihre Rufplätze schon bezogen; es war ihnen nur noch etwas zu wenig dunkel. Dem Vorsänger aber können sie nicht mehr widerstehen. Im Terrarium werden Laubfrösche durch allerlei Geräusche im Haus angeregt, vor allem aber durch Schreibmaschinengeklapper, das einige Ähnlichkeit mit dem Laubfroschruf hat.

Wie die Weibchen angelockt werden

Die Weibchen erscheinen erst am späteren Abend am Teich; gegen zweiundzwanzig Uhr findet man gewöhnlich die ersten Paare am Gewässerrand. Noch vor Mitternacht beginnt die Laichablage. Das Weibchen befestigt verschiedene kleine Laichklümpchen mit den Hinterbeinen an Pflanzenteilen. Wie Tonbandwiedergaben zeigen, locken die Männchen, die oft unter einem Grasbüschel versteckt rufen, die Weibchen durch ihre Lautäußerungen zu sich. Setzt man in die Mitte eines etwa vier Meter langen Kanals, an dessen einem Ende der Lautsprecher steht, ein Weibchen ein, hüpfte es häufiger auf den Lautsprecher zu als zum Gegenende des Kanals. Aber nur laichbereite Weibchen werden angelockt. Bei Weibchen, die auf den Lautsprecher zuhüpfen, erscheinen schon bei leichtem Druck auf den Bauch einige Eier an der

Kloake. Vom April bis zum Juni erscheinen jeweils nur laichbereite Weibchen für eine einzige Nacht am Laichplatz, während die gleichen Männchen jeden Abend, wenn es die Witterung zuläßt, ihre Rufstellungen einnehmen; deshalb könnte wie bei den Kröten der Eindruck entstehen, es gebe nur etwa fünf Weibchen auf hundert Männchen. Man kommt der Wirklichkeit näher, wenn man alle während der ganzen Laichzeit gefundenen Weibchen allen an einem Abend gezählten Männchen gegenüberstellt.

Tagsüber liegt der Laichtümpel wie verlassen da; und man muß schon sorgfältig suchen, bis man die unauffälligen Gelege des Laubfrosches findet. Die aus dem Laich schlüpfenden Kaulquappen lassen sich an ihrem hohen durchsichtigen Flossensaum erkennen. Größere Kaulquappen werden olivgrün; von oben gesehen erscheint der Leib der Kaulquappe viereckig mit weit auseinanderstehenden dunklen Augen. Im Juli oder August verlassen die kleinen Laubfrösche das Wasser. Mit etwa zwei Jahren sind sie geschlechtsreif.

Nicht alle Laubfrösche sind lackgrün. Sie haben eine ausgeprägte Fähigkeit zum Farbwechsel; deshalb kann das gleiche Tier auch schokoladebraun, schwärzlich-oliv oder gesprenkelt aschgrau aussehen. Findet man aber einen blauen Laubfrosch, liegt die Ursache seiner abweichenden Färbung an einem Mangel an gelbem Fettfarbstoff; dann erscheinen die Guaninkristalle vor der Schicht der dunklen Farbstoffe blau — denn Grün weniger Gelb gibt Blau.

Was die Laubfrösche in der Natur nach der Laichzeit treiben, also vom Juli an bis zum folgenden Frühling, ist wie bei den meisten Fröschen noch so gut wie unbekannt. Von einigen Einzeltieren weiß ich mit Sicherheit, daß sie sich wenige hundert Meter vom Laichplatz entfernen; denn bis in den Oktober hinein äußern sie — zwar zaghaft, aber auch tagsüber — gelegentlich einige »kä-kä-kä ...«-Reihen aus Büschen und Stauden. Die von mir am Gartenweiher angesiedelten Laubfrösche zeigten eine Vorliebe für Himbeerstauden. Beim Beerenpflücken bemerkten wir über Wochen hinweg den gut getarnten Frosch jeweils erst dann, wenn er sich bequemte, auf das Nachbarblatt hinüberzuwechseln, weil wir ihn beinahe in die Hand genommen hätten. Wo diese »Himbeerfrösche« überwinterten, blieb unbekannt; aber im folgenden Frühjahr erschienen sie wieder am Kunstweiher.

In Südfrankreich, auf der Pyrenäenhalbinsel, in Nordwestitalien, auf den Balearen, Madeira und den Kanarischen Inseln sowie in Nordwestafrika ist der MITTELMEER-LAUBFROSCH (*Hyla meridionalis*; Abb. S. 425 u. Karte S. 442) verbreitet, der sich auf den ersten Blick von unserem Laubfrosch dadurch unterscheidet, daß ihm die schwarze Seitenlinie mit der Schleife vor den Hinterschchenkeln fehlt. Auch sein Ruf tönt völlig anders. Er erinnert an ein mühsames Stöhnen, das in ziemlich großen Abständen hervorgebracht wird.

Delcourt beobachtete die Mittelmeer-Laubfrösche in den Gärten des Palais Longchamp in Marseille. Die Frösche hatten in Büschen und Blumenbeeten ihre Standorte; tagsüber wechselten sie diese Standorte in Anpassung an die Sonneneinstrahlung; sie stiegen auf einem bestimmten, wie eingetragten Weg die Äste entlang zum Boden in ein kleines Becken und nahmen ein Bad. Nachts suchten sie den Boden auch zum Beutefang auf. In den Kotbäll-

Gutgetarnte
»Himbeerfrösche«

Der Mittelmeer-
Laubfrosch gilt
neuerdings als
eigene Art



Chinesischer Laubfrosch
(*Hyla annectans*).



Wasserpfeifer (*Hyla crucifer*).

chen unter den Standplätzen befanden sich Reste von Käfern, Fliegen, Ameisen, Tausendfüßlern und Spinnen, dazwischen zufällig mitgenommene Sandkörner und Pflanzenteile.

Die Lebensweise des CHINESISCHEN LAUBFROSCHES (*Hyla annectans*; KRL 3–4 cm) gleicht völlig dem Verhalten unseres Laubfrosches. Er laicht in Weihern und überfluteten Reisfeldern; dann zieht er sich in Bäume und Stauden zurück, wo man ihn bis im Herbst gelegentlich findet. Die Chinesen früherer Zeit sahen in ihm den Bambusgeist, wenn sie ihn am Bambus fanden und den Maulbeergeist, wenn er in einem Maulbeerbaum saß – eine durchaus begreifliche Anschauung; denn auch mein »Himbeergeist« war unsichtbar und dennoch da. In seiner Erscheinungsform als »Maulbeergeist« galt der Chinesische Laubfrosch als sehr wertvolle Medizin, die während der Tsing-Dynastie dem Kaiser als Geschenk dargebracht wurde.

In Nordamerika sind rund zwanzig Arten und Unterarten der Gattung *Hyla* beheimatet. Der WASSERPFEIFER (*Hyla crucifer*; KRL 2–3,5 cm) hat seinen lateinischen Namen »Kreuzträger« in Anspielung an die Kreuzzeichnung auf seinem Rücken erhalten. Das Chorverhalten der Männchen ist verwickelter als bei unserem Laubfrosch: Ein besonderer Anfangslaut, den der »Chorführer« äußert, reißt die übrigen Männchen mit. Beim Gegenrufen stimmen sie nicht nur Wechselgesänge zu zweit, sondern auch zu dritt an. Wie bei unserem Laubfrosch sind die Männchen am Laichplatz in der Überzahl; die Weibchen scheinen nur zu etwa einem Zehntel in der Gesellschaft vertreten zu sein. Wenn aber im Herbst viele Wasserpfeifer auf den Straßen von Autos überfahren werden, ist bei diesen das Verhältnis der Männchen zu den Weibchen wie eins zu eins.

Der PAZIFIK-LAUBFROSCHE (*Hyla regilla*; KRL 2,5–5 cm) ist wohl der häufigste Froschlurch in Kalifornien; er steigt vom Tiefland bis auf über dreitausend Meter Höhe. Sein Chorverhalten ist ausgeprägt; die Männchen bilden Duos und Trios, der Ruf hat auch die Bedeutung einer Kennzeichnung des Eigenbezirks. Ein besonders »vorlauter« Chorführer reißt den Chor mit. Verschiedene Untergruppen im gleichen Weiher regen einander an. Die Frösche sind so ortstreu, daß sie im folgenden Jahr in der gleichen Bucht ihres Weihers wieder zu rufen beginnen. Ihrem alten Rufstandort bleiben die Männchen selbst dann treu, wenn daneben bereits ein Chor früher angekommener Artgenossen lärmt. Bis zu einem gewissen Grad können die Weibchen den Ruf »ihrer« Männchen von artfremden Stimmen unterscheiden; das ist deshalb wichtig, weil verschiedene Laubfroscharten den gleichen Weiher als Laichplatz benützen. Durch die Rufunterscheidung werden zum Beispiel Kreuzungen zwischen dem Pazifischen Laubfrosch und dem an den gleichen Orten laichenden KALIFORNISCHEN LAUBFROSCHE (*Hyla californiae*) verhindert. Nach der Laichzeit entfernt sich der Pazifik-Laubfrosch mehrere hundert Meter weit vom Laichplatz; das läßt sich an seinem »Regenruf« feststellen, mit der er seinen Standort verrät. Die Frösche wachsen schnell; schon mit einem Jahr sind sie geschlechtsreif.



1 Grauer Laubfrosch (*Hyla versicolor*). 2 Eichhörnchen-Laubfrosch (*Hyla squirella*).

Laubfrösche suchen sich manchmal seltsame Sommerwohnsitze aus. So hat man einmal einen GRAUEN LAUBFROSCHE (*Hyla versicolor*) und ein anderes Mal einen EICHHÖRNCHEN-LAUBFROSCHE (*Hyla squirella*) beobachtet, die beide

in einem Vogelhäuschen wohnten. Der Graue Laubfrosch saß in zehn Meter Höhe über dem Boden vor seinem Häuschen und verschwand wieder darin, wenn er sich gestört fühlte. Am Laichplatz spielt der Graue Laubfrosch manchmal den »toten Mann«, er legt Arme und Füße eng an die Seiten und versinkt im Wasser. Legt man ihn auf den Rücken, bleibt er auch mit geblähten Lungen auf der Wasseroberfläche liegen. Im Labor aufgezogene Graue Laubfrösche beginnen schon im Alter von 116 Tagen zu rufen. Diese kleinen Arten erreichen die Geschlechtsreife rund zehnmal schneller als ein Ochsenfrosch (s. S. 413) oder eine Erdkröte (s. S. 428), die drei bis fünf Jahre dazu benötigen.

Ein Riese unter den Laubfröschen ist der KUBA-LAUBFROSC (*Hyla septentrionalis*; KRL ♀♀ bis 13 cm; Abb. S. 440). Von Kuba und den Bahamas aus wurde er durch den Menschen im südöstlichen Florida eingeführt, wo er sich hält. Man findet ihn in Zisternen und Wassergräben, auf Palmen und Bananenbäumen. Wie Kröten lauern diese großen Laubfrösche bei Straßenlaternen auf die vom Licht angezogenen Kerbtiere.

Auch in der Familie der Laubfrösche gibt es einen »Wasserfrosch«: Der australische GOLDLAUBFROSC (*Hyla aurea*; vgl. Abb. S. 425) ist auf einen ersten flüchtigen Blick durchaus mit einem Uferfrosch vom Typ unserer Teichfrösche zu verwechseln. An den Fingern und Zehen sind aber kleine Haftscheiben zu erkennen, die den Goldlaubfrosch zum Klettern befähigen — besonders weil er den Daumen den anderen Fingern gegenüberstellen kann. Ein anderer Australier ist der KORALLENFINGER (*Hyla caerulea*; KRL bis 10 cm; Abb. S. 440), ein prächtig gefärbter Baumfrosch, der bis Neuguinea vorkommt und den man auch in menschlichen Behausungen antrifft. Er hat eine tiefe Stimme wie auch das Weibchen.

Die bisher geschilderten Laubfrösche der Gattung *Hyla* ähneln im Aussehen und in der Lebensweise mit Ausnahme des »Wasserfrosches« *Hyla aurea* im Grunde genommen alle unserem einheimischen Laubfrosch: Sie legen ihre Eier ins offene Wasser und halten sich außerhalb der Laichzeit auf Bäumen und Sträuchern auf. Betreten wir aber die Länder des südamerikanischen Erdteils, so finden wir eine erstaunliche Vielfalt der Formen und des Verhaltens.

In Brasilien und Argentinien lebt der SCHMIED (*Hyla faber*; KRL 9 cm), wie ihn die Brasilianer nennen; seine Stimme ähnelt in der Tat dem Klang, der entsteht, wenn man einen Hammer auf eine Metallplatte schlägt. In einer seichten Weiherbucht bauen gewöhnlich mehrere Männchen jedes für sich einen kreisrunden Wall aus Schlamm, so daß verschiedene benachbarte Becken von etwa dreißig Zentimeter Durchmesser mit acht bis zehn Zentimeter hohen Mauern entstehen. Nachts sitzt das Männchen dann in seinem Krater und ruft so lange, bis ein Weibchen angelockt wird. Das Paar legt die Eier innerhalb des Kreiswalles ins Wasser ab. Dort schlüpfen die Kaulquappen, die manchmal bis zur Umwandlung in ihrem Becken bleiben können, in anderen Fällen aber auch durch einen Regenguß oder den steigenden Wasserstand in den offenen Weiher gelangen. Das Sauerstoffangebot ist im Bassin offenbar ungünstig; die Kaulquappen bilden ungewöhnlich große Kiemen aus.



»Toter Mann«-Stellung eines Männchens des Grauen Laubfrosches.



Korallenfinger (*Hyla caerulea*).



Schmied (*Hyla faber*).

Man fragt sich, wozu ein solches Nest nützlich ist oder welche noch größere Gefährdung durch diese Absonderung der Nachkommenschaft vom Hauptwasser gebannt wird. Der Schmied schafft für seine Brut nämlich gerade jenen Zustand, welcher der Schrecken aller frei schwimmenden Kaulquappen ist: die Gefahr, bei sinkendem Wasserstand in einer Nebenpfütze eingeschlossen zu werden und den Anschluß an den schrumpfenden Hauptweiher zu verlieren. Bei sinkendem Wasserstand wird die Verdunstung und das Versickern innerhalb des Kreiswalles beschleunigt. Auch das Nahrungsangebot ist in einem Weiherchen von dreißig Zentimeter Durchmesser sicher kleiner als im Hauptgewässer.

Wenn wir nicht annehmen wollen, dieses verwickelte Nestbauverhalten sei der Ausdruck eines zweckfreien Kunsttriebes, so müssen wir die Anwesenheit von Feinden voraussetzen, die es darauf abgesehen haben, die Eier oder Larven des Schmieds zu rauben, die aber durch einen Schlammwall wirksam davon abgehalten werden. Erinnern wir uns an das Laichessen der Grasfrosch-Kaulquappen, die in einem kleinen von ihnen besetzten Weiher das Fußfassen des Laubfrosches völlig verhindern können, weil sie dessen frisch gelegte Eier verzehren, so ist es durchaus möglich, daß der Schmied seine Eier vor einem ähnlichen Laichräuber in seiner Umgebung schützt.

Einige Verwandte des Schmieds bauen ähnliche Bassin-Nester, zum Beispiel der ROSENBERG-LAUBFROSCH (*Hyla rosenbergi*). Die Nester sind aber nicht bei allen Arten kreisrund; der etwas kleinere PANTHERLAUBFROSCH (*Hyla pardalis*) errichtet nach den Beobachtungen von Bertha Lutz bei Rio de Janeiro eine ovale »Zinne« mit den inneren Abmessungen vierzehn mal achtzehn Zentimeter und den Außenmaßen achtzehn mal vierundzwanzig Zentimeter. Das Männchen klopft den Schlamm oder den nassen Sand mit den Händen zu einem Wall fest.

Von unserem Laubfrosch mit seiner kehlständigen Schallblase unterscheiden sich die Männchen der südamerikanischen Gattung *Phrynohyas* dadurch, daß sie ähnlich wie unser Wasserfrosch zwei seitlich ausstülpbare Schallblasen besitzen. In ihrer Nackenhaut tragen sie mächtige Giftdrüsen, deren Gift auf die Schleimhäute des menschlichen Auges heftig einwirken kann. Der acht Zentimeter große GIFTLAUBFROSCH (*Phrynohyas venulosa*) begibt sich zur Fortpflanzung nur noch gelegentlich ins freie Wasser; es genügen ihm auch kleine Regenpfützen in den Astgabeln der Bäume.

Bei den südamerikanischen GREIFFRÖSCHEN (Gattungen *Agalychnis* und *Phyllomedusa*) steht die Pupille senkrecht; beim ROTAUGEN-LAUBFROSCH (*Agalychnis callidryas*) heben sich blutrote Augen auffällig vom grünen Kopf ab. Diese nachts regen »Halbaffen« unter den Fröschen können ihren Daumen zu einer Greifhand den anderen Fingern gegenüberstellen. Am weitestgehenden haben sich die Affenfrösche (Gattung *Pithecopus*) dieser Lebensweise angepaßt. In ihrer Brutpflege zeigen sie eine überraschende Übereinstimmung mit manchen Ruderfröschen, die auf gleichsinniger Anpassung (Konvergenz) beruht. Ein Paar MAKIFRÖSCHE (*Pithecopus hypochondrialis*, Abb. S. 426) sucht sich zur Laichablage ein geeignetes Blatt aus, das höchstens sechzig Zentimeter über der Wasseroberfläche eines Sumpfes oder Tümpels hängen darf. Männchen und Weibchen halten nun mit ihren Hinterbeinen die Rän-



1 Gattung *Phrynohyas*. 2
Giftablaubfrosch (*Phrynohyas venulosa*).



Makifrosch (*Pithecopus hypochondrialis*).



Verbreitung der Beutelfrösche (Gattung *Gastrotheca*, s. S. 448).

der des Blattes nahe der Spitze so zusammen, daß ein Trichter gebildet wird. In ihn drückt das Weibchen eine Portion Eier hinein, die das Männchen sofort befruchtet. Dann rückt das Paar ein Stück höher dem Blatt nach empor und setzt wieder zwischen die zusammengehaltenen Blattränder eine Portion Laich ab. So fährt das Paar fort, bis es beim Stiel angelangt ist; die gesamte Blattfläche ist dann zu einer Tüte geformt, die vom Gallertschleim des Laiches zusammengehalten wird. Oben und unten bleibt die Tüte offen, und wenn die Kaulquappen schlüpfen, fallen sie durch die untere Öffnung in das darunter liegende Wasser.

Das gemeinsame Merkmal der Gattungen *Tetraprion* und *Triprion* ist die mit der Schädeldecke verwachsene Kopfhaut. Beim PANZERKOPF-LAUBFROSCHE (*Triprion spatulatus*; Abb. S. 440) bleibt die Kopfoberseite dabei flach, und der Kopf ähnelt dem eines Geckos (s. Band VI). Beim ersten starken Regen erscheinen die Frösche aus den Verstecken und hüpfen selbst in den Städten Mexikos auf den Straßen umher. Sie laichen in vorübergehend überschwemmten Feldern und Gräben. Bei anderen Arten bildet die verknöcherte Schädelhaut hohe starre Wülste und Kämme.

SCHÜSSELRÜCKEN-LAUBFROSCHE (*Fritziana goeldii*; KRL 5 cm; Abb. S. 440) heißt ein unscheinbar bräunlich-schwärzliches Fröschen aus Brasilien, das nicht zuletzt seiner eigenartigen Brutpflege wegen in eine eigene Gattung gestellt wird. Das Weibchen trägt auf dem ganzen Rücken eine mit durchscheinender Haut eingefaßte »Schüssel«, in der sich die höchstens zwanzig bis sechsundzwanzig Eier befinden. Der große Dottervorrat der hellen Eier erlaubt es den Larven, auf einer weit fortgeschrittenen Stufe, wenn sich die Hinterbeine bereits gut entwickelt haben, zu schlüpfen. Jetzt setzt das Weibchen die freiwerdenden Larven in Bromelientrichtern ab, wo sie im angesammelten Regenwasser nur noch wenige Tage verharren müssen, bis sie zur Umwandlung reif sind.

Einige in der Gattung der BEUTELFRÖSCHE (*Gastrotheca*; Karte S. 447) zusammengefaßte Laubfrösche haben die Brutpflege auf dem Rücken des Weibchens noch weiter entwickelt. *Gastrotheca* heißt »Bauchbehälter« — eine irreführende Bezeichnung, denn die Beutelfrösche haben in Wirklichkeit einen Rückenbehälter. Denkt man sich die Hautfalten, die beim Schüsselrücken-Laubfrosch die seitlichen »Schüsselränder« bilden, bis zur Rückenmitte hin verbreitert, dann ergibt sich eine Tasche mit Rückenschlitz, die als Brutbehälter dient, wie das bei den Beutelfröschen verwirklicht ist.

Robert Mertens konnte die Eiablage des RIESEN-BEUTELFROSCHES (*Gastrotheca ovifera*; KRL 10 cm) im Treibhaus beobachten. Das kleine Männchen sitzt auf dem Rücken des Weibchens und hält sich mit den Händen an dessen Armansatz fest. Ist das Weibchen zur Eiablage bereit, bockt es sich mit den Hinterbeinen so weit auf, daß jedes einzeln aus der Kloake tretende Ei auf dem von einem der beiden Partner befeuchteten Rücken des Weibchens wie auf einer Rutschbahn von etwa dreißig Grad Neigung nach vorn rutscht; es wird vom Männchen befruchtet und gelangt durch den Beutelschlitz in die Hauttasche. Deckert beschrieb die Eiablage des BEUTELFROSCHES (*Gastrotheca marsupiata*); sie verläuft ähnlich wie beim Riesenbeutelfrosch. Der Beutelfrosch verpackt aber rund zweihundert kleine Eier in zwei Schichten

1. Südamerikanischer Ochsenfrosch (*Leptodactylus pentadactylus*, s. S. 454)
2. Schaumnest-Frosch (*Eupemphix pustulosus*, s. S. 455)
3. Schmuck-Hornfrosch (*Ceratophrys ornata*, s. S. 456 u. Abb. S. 459)
4. Mexikanischer Klippenfrosch (*Eleutherodactylus augusti*, s. S. 455)
5. Corroboree-Scheinkröte (*Pseudophryne corroboree*, s. S. 462 u. Abb. S. 459)
6. Bibronkröte (*Pleurodema bibroni*, s. S. 455)
7. Helmkopf-Frosch (*Caudiverbera caudiverbera*, s. S. 456)
8. Darwin-Nasenfrosch (*Rhinoderma darwini*, s. S. 457)



1



2



3



4



5



6



8



Großmann

Haarfrosch (*Trichobatrachus robustus*, s. S. 407)

im Beutel, während das Gelege des Riesenbeutel-frosches nur etwa zwanzig große Eier enthält. Die Froschlurche stehen immer vor der gleichen Lebensfrage: Sollen sie viele Eier mit wenig Brutpflegeaufwand hervorbringen oder wenige Eier besser hüten? Der wenige Eier legende Riesenbeutel-frosch behält die Jungen bis zur Umwandlung im Beutel. Jedes Ei enthält deshalb einen großen Dottervorrat, was wiederum nur eine kleine Eizahl erlaubt; dafür sind die Jungen nicht den Gefahren eines freien Kaulquappenlebens ausgesetzt. Der Beutelfrosch dagegen gibt den Eiern wenig Dotter mit und muß die Jungen schon als Kaulquappen aus der Brutpflege entlassen; dafür kann er die Eizahl verzehnfachen.

Nach einigen Wochen setzt das Beutelfroschweibchen die inzwischen zu Kaulquappen herangewachsene Brut aus: Es öffnet den Beutelschlitz auf dem Rücken mit der längsten (vierten) Zehe eines oder beider Füße, die dabei als Haken dient — ähnlich wie bei der Häutung. Wie die Larven des Schlüsselrücken-Laubfrosches beenden die des Beutelfrosches ihre Entwicklung in Bromelientrichtern oder auch in anderen Regenwasseransammlungen.

Eine besonders eindrucksvolle Schilderung der »Geburt« von Riesenbeutel-froschen verdanken wir dem amerikanischen Naturforscher William Beebe:

»Schließlich wurden wir Zeugen eines Gebärvorgangs, der zu den merkwürdigsten im ganzen Urwald zählt. Die Öffnung in der unteren Hälfte des Froschrückens wurde weiter, und es entstand ein schmaler Schlitz, wie wenn zwei Jalousiebrettchen auseinandergebogen werden. Ein Knäuel verdickten Gewebes kam zum Vorschein, und der kleine Frosch in der Öffnung wurde plötzlich von seinen ungeduldig nachdrängenden Geschwistern herausgeschoben. Zappelnd machte er sich frei, glitt über den Oberschenkel der Mutter hinab und landete mit einem Purzelbaum am Boden. Er richtete sich auf, schaute nach allen Seiten und rieb ein Auge, in dem sich etwas festgesetzt hatte. Nachdem er zweimal darübergefahren war, schien das Übel behoben. Kaum hatte er aber die Beine richtig unter den Körper gebracht und die gleiche aufrechte Stellung wie seine Mutter eingenommen, als er von einem seiner Brüder, der aus dem Schlitz herausgeschossen kam, über den Haufen gerannt wurde. Sie überkugelten sich ein paarmal, blieben schließlich Nase an Nase sitzen und starrten einander an. Was sie dabei empfunden haben mögen, können wir bloß vermuten. Der lächerlich ernste Ausdruck ihrer kleinen Gesichter legte die Vorstellung nahe, daß sie einander zugeflüstert haben könnten: »Schau dich nicht um! Mir scheint, jemand geht uns nach.«

Nun tauchten aus dem Schlitz der ausgebauchten Membrane der Reihe nach Augen und Schnauzen auf. Dabei ergab sich bisweilen eine regelrechte Keilerei zwischen vier Fröschen, von denen jeder zuerst geboren werden wollte. Der Vorrat schien unerschöpflich. Ein Strom von Froschkindern ergoß sich aus dem Rücken der Mutter. Keines konnte es erwarten, das Licht der Welt zu erblicken und seine abenteuerliche Laufbahn zu beginnen. Vom ersten Augenblick ihrer Freiheit an kamen individuelle Unterschiede zutage. Ein Frosch, dunkler als die anderen, war ein ausgezeichneter Akrobat. In weitem Bogen sprang er vom Rücken der Mutter herab und machte eine einwandfreie Landung. Fast mit der gleichen Bewegung vollführte er eine Kehrtwendung und einen zweiten Sprung, der ihn hoch über den Rücken der

Alten und über alle seine ruhenden Geschwister hinwegtrug. Ein Menschenkind, das es dem Fröschen gleichtun wollte, müßte einen Sprung von sechs Meter Höhe und zwölf Meter Weite zustande bringen. Würden die Tiere bei den Olympischen Spielen antreten, könnte der Mensch keinen einzigen Punkt für sich buchen!«

Ein anderer Laubfrosch, der eine Bruttasche auf dem Rücken trägt, wird in die eigene Gattung *Amphignathodon* gestellt: der ZAHNLAUBFROSCH; er ist der einzige Frosch, der im Unterkiefer echte Zähne besitzt. In vorübergehenden Pfützen laicht der GRABLAUBFROSCH (*Pternohyla fodiens*; Abb. S. 440) aus Mexiko. Sein Ruf besteht aus einer Reihe von Signalen, die jeweils eine Viertelsekunde dauern und in regelmäßigen Abständen aufeinanderfolgen.

Wir beschließen die Schilderung der Laubfrösche mit einer Rückkehr in die gemäßigten Zonen Nordamerikas, wo die GRILLENFRÖSCHE (Gattung *Acris*; KRL 3–5 cm) und die etwa gleichgroßen CHORFRÖSCHE (Gattung *Pseudacris*) weit verbreitet sind. Man nimmt an, daß sich diese kleinen Frösche nachträglich vom Baumleben abgewandt und zu Boden- und Uferformen entwickelt haben. Ihre Fingerscheiben sind rückgebildet.

Die Stimme des GRILLENFROSCHES (*Acris gryllus*) gleicht dem Zirpen einer Grille oder Heuschrecke. Grillenfrösche sind Uferformen wie unser Wasserfrosch, aber wegen ihrer geringen Körpergröße weniger auffällig. Im Süden, so in Florida, rufen die Frösche selbst im Dezember gelegentlich und laichen schon im Februar. Sie legen die Eier einzeln oder in kleinen Grüppchen ins Wasser, wobei sie nicht wählerisch sind. Bei Regen unternehmen sie landeinwärts in einem Umkreis von etwa hundert Meter Ausflüge in trockeneres Gelände.

Blair hielt den nahe verwandten, mehr im Norden und Westen lebenden WESTLICHEN GRILLENFROSCH (*Acris crepitans*) an einem Gartenweiher und beobachtete, wie der Bestand in einem besonders trockenen Jahr sehr stark zurückging. Doch die Gesellschaft erholte sich schnell. Die Grillenfrösche erreichen noch im gleichen Jahr, in dem sie als Kaulquappen aus dem Ei schlüpfen, die Geschlechtsreife. Weil im Gartenweiher die wenigen Kaulquappen aus jenem trockenen Jahr eine durchschnittlich größere Lebenserwartung hatten als die vielen Kaulquappen, die in gewöhnlichen Jahren in einem Gedränge leben müssen, wurde der für den Weiher tragbare Froschbestand rasch wieder aufgeholt. Arten, die schnell geschlechtsreif werden, haben in der Regel eine kleine Lebenserwartung; die meisten Grillenfrösche leben nur ein Jahr lang.

Der STRECKER-CHORFROSCH (*Pseudacris streckeri*) sucht im Winter und Vorfrühling während der kalten Niederschläge im Gefolge von Polarfronten zwischen Dezember und März jedes Jahr den gleichen Teich als Laichplatz auf. Jameson untersuchte die Lebensdauer und Ortstreue der Chorfrösche an einem Weiher, indem er 61 Frösche markierte. In der folgenden Laichzeit erschienen noch 37, in der übernächsten Laichzeit noch 16 der gekennzeichneten Frösche am Weiher, das zeigt, daß diese Chorfrösche eine erheblich größere Lebenserwartung haben als die Grillenfrösche.

Bei den Grillen- und Chorfröschen gibt es wie bei den Kröten Nordamerikas verwickelte artliche und unterartliche Verwandtschaftsbeziehungen zu

Die Grillenfrösche



1 Grillenfrosch (*Acris gryllus*). 2 Westlicher Grillenfrosch (*Acris crepitans*).



1 Strecker-Chorfrösch (*Pseudacris streckeri*). 2 Schmuck-Chorfrösch (*Pseudacris ornata*).

entwirren; hierbei erweisen sich wiederum die Lautäußerungen der Frösche als besonders geeignete Unterscheidungsmerkmale. Bragg konnte Unterarten im Freien mit bloßem Ohr nach ihren Rufen unterscheiden (sogenannte Ruf-Rassen). Neuerdings versucht man mit verschiedenen künstlich erzeugten Geräuschen »Lautattrappen« zu testen; es gilt herauszubekommen, auf welche Beschaffenheiten des arteigenen Rufs die Frösche überhaupt achten – ob auf Tonlänge, Tonhöhe, Rhythmus der Tonfolge oder anderes mehr.

Der SCHMUCK-CHORFROSCHE (*Pseudacris ornata*; KRL 2,5–3,6 cm; Abb. S. 440) gilt bereits als große Form der Gattung. Sein Verbreitungsgebiet zieht sich von Florida die Atlantikküste entlang bis Nordcarolina. Er bewohnt außerhalb der Laichzeit ziemlich trockene Gegenden, wo er sich vielleicht sogar selbst eingräbt. Bei Regenschauern hüpfte er in Kornfeldern oder Kartoffeläckern umher und springt so gewandt, daß er nur schwer zu fangen ist. Seine laute, schrille Stimme hat metallischen Klang.

Kälte kurbelt
die Fortpflanzung an

Für einige Formen der Chorfrösche scheint kaltes Wetter die Fortpflanzungsbereitschaft geradezu anzukurbeln; die Männchen rufen vom November bis in den Mai, die Eier werden meistens im Januar und Februar gelegt. Auch wenn sich die Temperatur dem Gefrierpunkt nähert, setzen die Männchen noch ihren Gesang fort, und auf dreitausend Meter Höhe wird der Laich ins Eiswasser von Bergseen gelegt. Daß auch die Chorfrösche einem bestimmten Laichplatz die Treue halten, bewies Ferguson, indem er mit ihnen Verfrachtungversuche durchführte. Noch aus 442 Meter Entfernung kam ein Teil der Chorfrösche zum Fangort zurück. Wie sie sich dabei zu recht finden, ist noch unbekannt. Ferguson stellte aber fest, wie sich die Frösche im Bereich des Ufers ihres Gewässers orientieren. Man muß sich vergegenwärtigen, daß für diese kleinen Tiere, die den Kopf etwa einen Zentimeter über dem Boden tragen, bereits ein Grasbüschel die Sicht auf den Horizont verdeckt. Im hohen Pflanzenwuchs eines Weiherufers, wo ein Halm dem anderen gleicht, sind die Frösche genauso aller Landmarken beraubt wie in einer gleichmäßigen Umgebung oder im Nebel. Bei schönem Wetter können sie jedoch die Sonne und den Mond immer sehen. Ferguson konnte in Versuchen mit einer großen Plastikarena beweisen, daß die Chorfrösche über eine Sonnenkompaß-Orientierung verfügen, wie sie zuerst für Bienen und Tauben nachgewiesen wurde. Aufgrund ihrer inneren Uhr und nach dem wahrgenommenen Sonnenstand wissen sie zu jeder Tageszeit, in welcher Richtung ihr Ufer liegt, wenn sie davor ins Wasser gesetzt werden. Diese Orientierung versagt allerdings, wenn die Frösche nicht senkrecht zum Ufer versetzt werden. Auch nach Seitwärtsverfrachtungen ziehen sie in jene Richtung, in der das Ufer an ihrem Heimatort liegen würde.



Verbreitung der Südfrösche
(Familie Leptodactylidae).

Familie
Südfrösche

Außer den Nasenfröschen (s. S. 457), die von manchen Zoologen als eigene Familie betrachtet werden, haben alle SÜDFRÖSCHE (Familie Leptodactylidae) vorn ausgehöhlte (procoele) Wirbel und einen Schultergürtel vom Schiebestyp. Kein Biddersches Organ; Zähne vorhanden oder keine. Außerordentlich artenreich; das Verbreitungsgebiet ist unterbrochen. Südamerika beherbergt die meisten Arten; einige erreichen die nordamerikanischen Südstaaten. Die andere Artengruppe lebt in der australischen Region. Wenn wir mit Goin die Gespenstfrösche (nur eine Gattung: *Heleophryne* mit

wenigen Arten; s. S. 458) als Unterfamilie der Südfrösche betrachten, gehört auch Südafrika noch zur Heimat von Südfröschen. Der deutsche Name der Familie bezieht sich also auf ihre geographische Verbreitung.

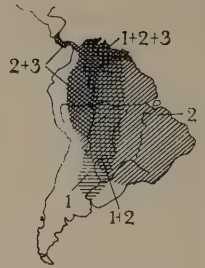
Die artenreichsten Gattungen aus der Unterfamilie der PFEIFFRÖSCHE (Leptodactylinae) sind die ECHTEN PFEIFFRÖSCHE (*Leptodactylus*; vgl. Abb. S. 449) und die ANTILLEN-PFEIFFRÖSCHE (*Eleutherodactylus*). Pupille waagrecht; Gaumenzähne hinter den inneren Nasenöffnungen (Choanen), meistens einfach in die Spitze ausgezogene Finger- und Zehenendglieder; keine Schwimmhäute an Händen und Füßen.

Alle Echten Pfeiffrosche legen – soweit bekannt – ihre Eier in eine Schaummasse verpackt ins Wasser oder nahe dem Wasser ab. Aus den Eiern schlüpfen Kaulquappen, die sich mit ihren schleimigen Leibern aus dem Schaum herauswinden, um ins freie Wasser zu gelangen. Nur einzelne wie der MARMOR-PFEIFFROSCH (*Leptodactylus marmoratus*) errichten das Schaumnest unabhängig von der Wassernähe in einer selbstgegrabenen Bodenvertiefung und decken das Gelege mit Bodengrund wieder zu. Die Kaulquappen schlüpfen und verbringen die ganze Entwicklung innerhalb des Schaumgebindes, das sie erst als fertige Frösche verlassen.

Die ANTILLEN-PFEIFFRÖSCHE (*Eleutherodactylus*) dagegen zählen zu den Froschlurchen, die sich am meisten vom Wasser freigemacht haben. Sie legen die Eier ohne schützende Schaummasse an Land ab; und über eine kaulquappenähnliche Stufe entwickelt sich dort der Keimling direkt zum Frosch. Dieser Keimling läßt verschiedene Merkmale einer freien Kaulquappenstufe vermissen; er hat aber einen auffallend großflächigen Schwanz, der – mit Gefäßen reich durchzogen – offenbar dem Gasaustausch dient.

Wir begegnen in Südamerika wieder einmal einem »Ochsenfrosch«, der aber zu den Echten Pfeiffroschen gehört: dem SÜDAMERIKANISCHEN OCHSENFROSCH (*Leptodactylus pentadactylus*; KRL bis 20 cm; Abb. S. 449). Wie der Nordamerikanische Ochsenfrosch, der ein Echter Frosch ist, wird er wegen seiner massigen Körpergestalt vom Menschen gegessen. Im Paarungskleid bilden die orangeroten Gliedmaßen einen auffälligen Gegensatz zum grünbraunen Körper. Die Daumenschwiele des Männchens besteht aus einem harten Dorn, der auf ein zweihöckriges Horngebilde auf der Brust paßt. Diese beiden Hornstellen sind wohl nicht nur eine Vorrichtung zum besseren Festhalten des Weibchens, denn sie können bei Gefahr wie ein Nußknacker wirken.

Es fiel mir auf, daß ein im Zürcher Zoo gehaltener Ochsenfrosch sich besonders leicht auf den Rücken drehen ließ und dann in dieser Stellung liegen blieb, wie das auch bei einigen anderen Froschlurchen bekannt ist. Eine solche Scheinstarre (Katalepsie) erweckt den Eindruck, als seien die Frösche »hypnotisiert«. Der reine Klammerreflex des Männchens läßt sich dann besonders leicht auslösen, indem man die Innenseite der Arme oder die Brustgegend leicht streichelt, wie ich das bei Erd- und Agakröten oft versucht habe. Ich tat es auch bei diesem Ochsenfrosch und hatte den Finger plötzlich so stark zwischen der Daumenschwiele und dem Widerlager auf der Brust eingeklemmt, daß eine leichte Schürfung entstand. Zwar sind keine ernsthaften Verletzungen möglich; aber das Zuklappen dieses »Nußknackers« geschieht



1 Marmor-Pfeiffrosch (*Leptodactylus marmoratus*).
2 Südamerikanischer Ochsenfrosch (*Leptodactylus pentadactylus*). 3 Bolivianischer Pfeiffrosch (*Leptodactylus bolivianus*).



Südamerikanischer Ochsenfrosch in Scheinstarre (Katalepsie). Das Dornenwiderlager auf der Brust und der schwarze Dorn am Daumen sind sichtbar.



Der Ochsenfrosch hat eine Zündholzschnitzel in die Zange genommen.

so überraschend schnell und verhältnismäßig schmerzhaft, daß man jedesmal — obwohl man darauf gefaßt ist — aufs neue erschrickt. Es wäre deshalb denkbar, daß diese Zunge auch der Feindabwehr dient: Ein schnüffelnder Säuger, der den Frosch auf den Rücken dreht, hält seine Nase fast zwangsläufig in diese Klappfalle hinein. Der Klammerreflex erfolgt beim Südamerikanischen Ochsenfrosch mit einer bei Froschlurchen sonst unbekannten Kraftentwicklung; das liegt an den überaus stark entwickelten Armmuskeln, deren Stärke schon aus den besonderen Muskelansatzstellen an den Armknochen hervorgeht.

Angriffslustige Pfeiffrosche

Während die Froschlurche im allgemeinen geradezu als Sinnbild der Friedfertigkeit und Duldsamkeit untereinander gelten können, zeigen die Pfeiffrosche ein angriffslustiges Verhalten in mannigfaltigen Anpassungsformen. Manche Arten hüten ihre Schaum- oder Erdnester und geben in ihren Verstecken besondere Rufe zur Kennzeichnung ihres »Besitzes« (Territoriallaute) von sich. BOLIVIANISCHE PFEIFFRÖSCHE (*Leptodactylus bolivianus*) versuchen Eindringlinge aus ihrem Nest hinauszustoßen. Einige Verhaltensweisen des Imponierens und der Angriffslust sind nicht nur beim Menschen, sondern über ganze Tierklassen hinweg bekannt. Wer gestelzt und gespreizt tut, sich aufbläst und den Mund aufreißt, der will Eindruck machen. Solche Gesten wenden auch Frösche unter sich und gegen Feinde an. Vielleicht darf man sogar rückwärts den Schluß ziehen: Ein aufgeblasener Frosch hat immer auch Angst. Der CHACO-PFEIFFROSCH (*Lepidobatrachus asper*) aus Paraguay und Argentinien vereint alle diese für einen Frosch möglichen Formen des Imponiergehabes, wenn er gegen einen Feind »vorgeht«.

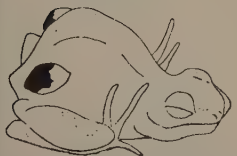
Das Weibchen des ANTILLEN-PFEIFFROSCHES (*Eleutherodactylus cornutus*) aus Kolumbien und Ecuador hütet seine in Erdvertiefungen und im Bodenlaub gelegten Eier. Wenn es durch den Menschen behelligt wird, nimmt es eine ähnliche Stelzstellung ein wie der Chaco-Pfeiffrosch und unsere Erdkröte und äußert dazu einen besonderen Schrei. Der MEXIKANISCHE KLIPPENFROSCH (*Eleutherodactylus augusti*; Abb. S. 449) ist eine der Südfroscharten, die Nordamerika erreicht haben; er bewohnt Texas und Arizona. Sein Kopf erscheint außerordentlich breit, und auf dem Rücken kann eine eigenartige Wellenzeichnung auftreten.

Verschiedene Arten der AUGENKRÖTEN (Gattungen *Pleurodema* und *Eupemphix*) tragen hinten an den Flanken große, der Form und Zeichnung nach auffällige Drüsen. Bei einigen ist der Rand rundherum hell, die Mitte der Drüse oder der nach hinten gerichtete Abschnitt aber scharf abgegrenzt dunkel gefärbt, so daß die Drüse wie ein »Auge« aussieht. Die BIBRONKRÖTE (*Pleurodema bibroni*; Abb. S. 449) aus Chile und Argentinien nimmt häufig eine Warnstellung ein, bei der sie Arme und Beine eng an den aufgeblähten Körper anlegt. Von hinten erscheint der Frosch dann wie der Kopf eines viel größeren Tieres mit drohenden Augen. Ein solches Augenmotiv, das bekanntlich auch viele Schmetterlinge auf den Hinterflügeln haben, wirkt nachweislich erschreckend auf Feinde.

Einige Südfrosche sind zu einer völlig ans Wasser gebundenen Lebensweise übergegangen. Der MARMORIERT E ANDENPFEIFFROSCH (*Telmatobius marmoratus*) kommt in acht Unterarten rund um den Titicaca-See und in benach-



1 Antillen-Pfeiffrosch (*Eleutherodactylus cornutus*). 2 Mexikanischer Klippenfrosch (*Eleutherodactylus augusti*).



Warnstellung der Bibronkröte, von hinten und von der Seite gesehen.

barten Gewässern vor. Andere Arten der Gattung *Telmatobius* bewohnen die Bäche der Anden, warme Quellen und — ähnlich wie die Kröte *Bufo arunco* — auch schwefelhaltiges Wasser. Ebenfalls stark ans Wasser gebunden ist der chilenische HELMKOPF (*Caudiverbera caudiverbera*; KRL über 20 cm; Abb. S. 449), ein massig gebauter Frosch, mit senkrechten Pupillen, freien Fingern, großen Schwimmhäuten an den Zehen und einer mächtigen Grabschwiele am Fuß. Oft verlassen die Tiere das Wasser und graben sich im Erdreich ein. Ihre Stimme erinnert an überlaute Unkenrufe. Die Larven werden fünfzehn Zentimeter groß.



Helmkopf (*Caudiverbera caudiverbera*).

Das Männchen des MARNOCK-FROSCHES (*Syrrhophus marnockii*) sucht eine feuchte Bodenstelle aus und lockt mit einem besonderen Paarungsruf ein Weibchen zu sich. Die acht bis zwanzig Eier werden in eine selbstgegrabene Rille gelegt, die das Paar dann wieder zudeckt; die Entwicklung der Jungen erfolgt ohne freie Larvenstufe. Außerhalb der Paarung sind die Männchen territorial und markieren ihren Eigenbezirk mit einem besonderen Ruf. Das Territorialverhalten des mexikanischen *Tomodactylus nitidus* erinnert uns an die »Steinbesitzer« unter den südamerikanischen Baumsteigerfröschen (s. S. 406): Die Männchen ersteigen in der Dämmerung hervorstechende Punkte, in manchen Gegenden Steine und Mauerwerk, an anderen Orten Büsche, und rufen zur Kennzeichnung des Eigenbezirks, denn im Umkreis von drei bis vier Meter darf kein zweites Männchen rufen.



Marnock-Frosch (*Syrrhophus marnockii*).

Zu den besonders auffälligen Froschlurche zählen die SÜDAMERIKANISCHEN HORNFRÖSCHE (Gattung *Ceratophrys*; KRL 2,5–20 cm). Ihr Name bezieht sich auf die oberen Augenlider, die zu weichen Hautzipfeln ausgezogen sind; diese steil aufstehenden oder gebogenen »Hörner« sind bei den einzelnen Arten mehr oder weniger ausgeprägt. Beim SÜDAMERIKANISCHEN ZIPFELFROSCH (*Ceratophrys appendiculata*; KRL 2,5 cm) ist die Entsprechung (Konvergenz) zum SÜDOSTASIATISCHEN ZIPFELFROSCH vollkommen; beide haben auch die Kopfspitze zu einem Zipfel verlängert. Die großen Hornfrosch-Arten wirken noch mächtiger, als sie wirklich sind, weil ihr Kopf ungewöhnlich groß und hoch gebaut ist; ihr riesiger Mund dient nicht nur dem Beutemachen, sondern auch der Feindabwehr — die Frösche beißen sogar größere Feinde.

Der SCHMUCK-HORNFROSCH (*Ceratophrys ornata*; Abb. S. 449 u. 459) ist einer der farbenprächtigsten Froschlurche. Auf leuchtend grünem Grund heben sich rötlich-schwarze gelbgesäumte Flecke ab; dazwischen zieht sich ein rotes Linienmuster. Durch diese Zeichnung wird die Gestalt des Frosches besonders am Kopf, wo sie der Mundspalt »abschneidet«, keineswegs betont, sondern im Gegenteil aufgelöst. Die Frösche lauern auf Beute, indem sie sich so weit unter Laub oder Moos schieben, daß nur noch die Augen hervorschauen. Ihre Kiefer sind — wie Doris M. Cochran es ausdrückt — wie eine Stahlfalle gebaut; die Hornfrösche fallen Mäuse, Eidechsen oder andere Frösche an, die ihnen an Körpergröße nicht nachstehen.

»Es mag geradezu paradox klingen«, berichtet Doris M. Cochran, »wenn wir einen Frosch als streitbar bezeichnen; denn man pflegt gerade zumeist die Froschlurche als Sinnbilder der Furchtsamkeit anzusehen. Manche Südamerikanischen Hornfrösche sind jedoch im Verhältnis zu ihrer Größe so



1 Südamerikanischer Zipfelfrosch (*Ceratophrys appendiculata*). 2 Schmuck-Hornfrosch (*Ceratophrys ornata*).

kampfesmutig, wie man es sich nur wünschen kann. In meiner Wohnung in Rio de Janeiro pflegte ich einige BUNTHORNFRÖSCHE (*Ceratophrys varia*). Jedesmal, wenn ich an ihren Behälter herantrat, wandten sie sich gegen mich und sprangen streitlustig nach mir, obwohl sie selbst nicht höher als acht Zentimeter waren. Zum Glück kannte ich ihr angriffsfreudiges Temperament, bevor ich sie zu füttern versuchte; denn sonst hätten sie mich dabei recht kräftig in den Finger gebissen. Selbst nach einer ausgiebigen Mahlzeit aus Würmern und Käfern brauchte ich den Hornfrösch nur meine große metallene Futterpinzette vorzuhalten, und schon schnappte einer von ihnen danach und preßte seine gewaltigen Kiefer so fest um die Spitze der Pinzette herum, daß man ihn für ein paar Augenblicke mitsamt dem Instrument hoch in die Luft heben konnte, bis er schließlich losließ und in sein Terrarium zurückplumpste.»

Einzigartige Brutpflege

Wenige Arten kleiner südamerikanischer Frösche, deren Brustgürtel einer Mischung vom Starr- und Schiebebrusttyp entspricht und deren Wirbel zum Teil miteinander verschmelzen, werden zur Unterfamilie der NASENFRÖSCHE (*Rhinodermatinae*) vereint und sollten vielleicht besser als eigene Familie von den Südfroschen abgetrennt werden. Die interessanteste Art, der DARWIN-NASENFRÖSCH (*Rhinoderma darwini*; KRL 3 cm; Abb. S. 449), den Charles Darwin auf seiner Weltreise entdeckte, lebt in Chile und Patagonien. Sein Kopf trägt vorn einen dreieckigen Hautzipfel. In seinem Brutpflegeverhalten steht er unter allen Froschlurchen einzigartig da. Das Weibchen legt nach Art vieler Südfrosche zwanzig bis vierzig Eier an Land ab, die dann von einigen Männchen gehütet werden, bis sich nach zehn bis zwanzig Tagen die Keimlinge — von außen sichtbar — in den Eihüllen zu bewegen beginnen. In den folgenden Tagen schnappt jedes Männchen einige Eier mit der Zunge auf und läßt sie in seinen weiträumigen Schallsack gleiten, der hinten bis zu den Beinansätzen und an den Flanken ein Stück weit hinaufreicht. Hier schlüpfen die Kaulquappen; und während sich der Brutsack immer mehr ausdehnt, wandeln sich die Jungen in ihm zu fertigen Fröschen um, die den Brutraum schließlich durch den Mund des Vaters wieder verlassen. Wenn man sich vergegenwärtigt, daß Froschlurche ja instinktiv gezwungen sind, nach kleinen, bewegten Dingen als Beute zu schnappen, dann wirkt dieses Brutpflegeverhalten besonders eigenartig. Es läuft dem Wesen der Frösche sonst völlig zuwider, etwas kleines Erschnappbares nicht in den Magen gelangen zu lassen.

»Die Larven, deren Anzahl zwischen fünf und fünfzehn schwanken kann«, schreibt Doris Cochran, »dürften einen recht beträchtlichen Druck auf die Eingeweide des Pflegevaters ausüben, denn sie verändern durch ihr Gewicht sogar die Lage seines Schultergürtels. Erst wenn sie ihren Brutraum verlassen haben, kommt alles erneut ins rechte Gleis, und der Kehlsack bildet sich wieder so weit um, daß er in der kommenden Paarungszeit dem Gesang der Tiere den richtigen Nachhall verschaffen kann.«

Zu den Nasenfröschen gehört auch der kleinste lebende Froschlurch, der KUBANISCHE ZWERGFRÖSCH (*Sminthillus limbatus*; KRL 1 cm), der als einzige Art der Gattung nur auf Kuba lebt. Als Erwachsener erreicht er gerade eben die gleiche Größe wie unsere Erdkröte unmittelbar nach der Umwandlung, wenn ihr Wachstum beginnt.



1 Natal-Gespensfrosch (*Heleophryne natalensis*).
2 Gespensfrosch (*Heleophryne purcelli*, vgl. S. 458).



Die Larve des Natal-Gespensfrosches mit ihrem großen Mundsaugnapf (s. S. 458).

Die kleine Unterfamilie der BRASILIANISCHEN SÜDFRÖSCHE (Elosiinae) ist auf Ostbrasilien beschränkt und enthält die drei Gattungen *Elosia* mit sechs Arten, *Megaelosia* mit einer Art und *Crossodactylus* mit fünf Arten. Äußerlich sind diese Südfrosche daran erkennbar, daß ihre Fingerenden T-förmig verbreitert sind, wobei auf der Oberseite jeder Fingerspitze ein Paar kleiner Schildchen sitzen. Der GOELDI-FROSCH (*Megaelosia goeldii*) — die einzige Art seiner Gattung — trägt knöcherne Fortsätze am Unterkiefer, die aber keine Zähne sind. Er lebt an Bergflüssen und läßt sich nur schwer fangen. Über seine Lebensweise ist wenig bekannt; man weiß nur, daß die Goeldi-Frosche ihre Eier in die Flüsse ablegen, denn dort findet man auch ihre Kaulquappen, die übrigens ebensogroß werden wie die des Harlekinfrosches. Der bei den Eltern besonders ausgeprägte Größenunterschied der Geschlechter — die Männchen sind nur halb so lang wie die Weibchen — tritt schon bei den Kaulquappen in Erscheinung: Diejenigen, die Männchen werden, bleiben kleiner als die, die Weibchen werden.

Den Südfroschen lassen sich die GESPENSTFRÖSCHE (Unterfamilie Heleophryninae, einzige Gattung *Heleophryne*; KRL 3,5–6,5 cm) mit fünf Arten aus Südafrika anschließen; sie wurden auch schon als eine selbständige Familie angesehen. Ihre Fingerspitzen sind wie bei den Brasilianischen Südfroschen T-förmig verbreitert. Pupille senkrecht, Zunge scheibenförmig; der Oberkiefer trägt Zähne. Ihre Kaulquappen sind ebenfalls in reißenden Bergbächen zu finden und an diese Lebensstätte durch außerordentlich große Mundsaugnäpfe angepaßt, mit denen sie sich an Steinen festsaugen können. Tagsüber leben die Gespenstfrosche versteckt unter Steinen und in Höhlen an den schnellen Flüssen der südlichen Kapberge. Nachts erklettern sie Steine und Bäume. ROSES GESPENSTFROSCH (*Heleophryne rosei*) setzt etwa dreißig dotterreiche Eier vermutlich am Land ab; die Larven haben einen keilförmigen Körper und wachsen in Gebirgsbächen auf (Abb. u. Karte S. 457).

Die zwei nahe verwandten Unterfamilien der AUSTRALISCHEN SÜDFRÖSCHE (Cycloraninae und Myobatrachinae) lassen sich nicht scharf von den südamerikanischen Südfroschen abtrennen; sie stehen ihnen jedenfalls näher als die Nasenfrosche und Gespenstfrosche. Bei den Cycloraninae finden wir große Zungen und Gaumenzähne, bei den Myobatrachinae dagegen kleine Zungen und meistens keine Gaumenzähne.

Ein Geschöpf von merkwürdiger Gestalt ist der SCHILDKRÖTENFROSCH (*Myobatrachus gouldii*; KRL 3,5 cm). Als einzige Art der Gattung in Südwestaustralien ist er von einer rundlichen Gestalt, deren Gedrungenheit nicht einmal von den Ferkelfroschen und Kurzköpfen erreicht wird. Von oben gesehen, schauen seine außergewöhnlich kurzen Beine nur wie bei einer Schildkröte aus dem Oval des Leibes hervor. Schildkrötenfrosche leben fast ausschließlich unterirdisch, von jeder Wasserstelle entfernt in sandigen Böden, wo sie bei Grabarbeiten gelegentlich aufgestöbert werden. Höchstens nach starken Regenfällen erscheinen sie kurz auf der Erdoberfläche. Bei den Weibchen sind die Eier im April am größten, und man findet die kleinsten, nur zwölf bis sechzehn Millimeter großen Frösche im Juni; deshalb muß man annehmen, daß die Eiablage und Entwicklung zwischen diesen beiden Zeitpunkten stattfindet, wahrscheinlich im Boden und direkt. Besonders gut eingerichtet für

Links, von oben nach

unten:

Der Schmuck-Hornfrosch

(*Ceratophrys ornata*,

s. S. 456 u. Abb. S. 449)

kann eine Ratte verschlingen.

Ein Fuß schaut gerade

noch aus dem Mund.

Südafrikanischer Grab-

frosch (*Rana adspersa*)

Riesenlaubfrosch (*Hyla*

boans).

Rechts, von oben nach

unten:

Australische Scheinkröte

(*Pseudophryne australis*)

Warzenkröte (*Bufo*

tuberosus)

Corroboree-Scheinkröte

(*Pseudophryne corroboree*,

s. S. 462 u. Abb. S. 449)

Kreuzkröte (*Bufo cala-*

mita, s. S. 431 u. Abb.

S. 439).





Drohstellung der von einer Ringelnatter (*Natrix natrix natrix*) angegriffenen Erdkröte (*Bufo bufo*, s. S. 428 u. Abb. S. 439)

das Überdauern von Trockenzeiten ist der WASSERRESERVOIRFROSCH (*Cyclorana platycephalus*, KRL 6–7 cm): Er kann in der Blase und in den Unterhauträumen durch die Haut soviel Wasser aufnehmen, daß er völlig aufgedunsen wirkt. Das machen sich die Eingeborenen zunutze; sie verwenden dieses Wasser bei Bedarf zum Trinken.

Manche gleichgerichteten Entwicklungen zu den Schaufelfüßen der Prärien Nordamerikas (s. S. 397) und zu unserer Knoblauchkröte (s. S. 397) finden wir bei den Fröschen der australischen Trockengebiete. Diese Ähnlichkeit kommt auch in der Namengebung zum Ausdruck, so bei dem KNOBLAUCHKRÖTEN-ÄHNLICHEN FROSCH (*Neobatrachus pelobatoides*, KRL 4,5 cm; Karte S. 462). Mit seiner auf hellem Grund dunkel gefleckten Oberseite und den vorstehenden Augen mit den senkrechten Pupillen ähnelt dieses Fröschen auch äußerlich einer Knoblauchkröte oder einem Schaufelfuß. Der NICHOLLSFROSCH (*Notaden nichollsi*) wurde in der Trockenzeit schon aus 1,20 Meter tiefen Höhlen, in denen eine Temperatur von 33,6 Grad Celsius herrschte, ausgegraben. Die Frösche laichen in der Regenzeit des australischen Sommers, also im Januar und Februar, in Regenpfützen, und ihre Kaulquappen müssen dementsprechend die Entwicklung beschleunigen, die in manchen Fällen weniger als einen Monat dauert.

Die australischen und tasmanischen SUMPFFRÖSCHE (Gattung *Limnodynastes*) legen ihre Eier in Schaummassen ab, die auf dem Wasser zwischen Pflanzen treiben. Der BANJO-FROSCH (*Limnodynastes dorsalis*; Karte S. 462) bevorzugt Sümpfe und dauerhafte Wasserstellen entlang den Flüssen; er siedelt sich auch in Bewässerungsanlagen an. Seine Laichzeit wird durch kühle Witterung ausgelöst; nach den ersten kalten Nächten des australischen Winters, meistens gleichzeitig mit dem ersten Frost, beginnen die Männchen zu rufen. Ihre Stimme tönt ähnlich wie die Saitenklänge der Eingeborenengitarre, des Banjos; daher der volkstümliche Name.

Bei der Eiablage sind die GRABFRÖSCHE (Gattung *Heleioporus*) zwar unabhängig vom Wasser; sie »rechnen« aber damit, daß ihr Gelege überschwemmt wird. Das Männchen des SÜDLICHEN GRABFROSCHES (*Heleioporus australiacus*; KRL bis 8 cm) gräbt bei Niederwasser in einem Flußbett schon lange vor dem Winterregen Höhlen im Trockenen, in die das Weibchen die in Schaum verpackten Eier versenkt. Die Eientwicklung setzt noch vor dem Hochwasser ein; das Schlüpfen findet sofort nach der Überschwemmung des Geleges statt. Teils ähneln die zehn Arten der AUSTRALISCHEN SCHEINKRÖTEN (Gattung *Pseudophryne*; KRL etwa 3 cm; vgl. Abb. S. 449 u. 459) in Fortpflanzung den Grabfröschen, teils sind sie schon bei der Eiablage ans Wasser gebunden. GUENTHERS SCHEINKRÖTE (*Pseudophryne guentheri*) lebt in feuchter Umgebung unter Steinen und Laub oder benutzt von anderen Tieren angelegte Bodengänge als Versteck. Im Frühwinter, wenn der Boden feucht wird, sich aber noch keine Wasserstellen gebildet haben, beginnen die Männchen in diesen Unterschlupfen zu rufen. Dorthin legt das Weibchen dann auch die Eier, die mit der Entwicklung beginnen und dann gleichsam auf Wasser »warten«; die Larven schlüpfen erst, wenn sie vom Wasser überschwemmt und in die nächste Pfütze gespült werden. Die DOUGLAS-SCHEINKRÖTE (*Pseudophryne douglasi*) legt die Eier frei ins Wasser beschatteter Schluchten auf den Grund.

Auffällig gefärbt ist die CORROBOREE-SCHEINKRÖTE (*Pseudophryne corroboree*; Abb. S. 449 u. 459) aus den Gebirgsgebieten Südostaustraliens; bei ihr legt das Weibchen ein Dutzend Eier in Torfmooshöhlen.

Die Gattung *Crinia* enthält sechzehn Arten in Australien und Tasmanien; das Verbreitungsgebiet des ZIRPFROSCHES (*Crinia signifera*) erstreckt sich bis Neuguinea. Es sind kleine, meistens weniger als zweieinhalb Zentimeter messende Frösche. Einige — wie der ROSE-ZIRPFROSCH (*Crinia rosea*) — legen ihre Eier in Bodenmulden von der Form einer Untertasse, in denen vorher die Männchen gerufen hatten. Dort entwickeln sich die Jungen bis zur Umwandlung, ohne ins offene Wasser geschwemmt zu werden. Andere Arten — wie der LEA-ZIRPFROSCH (*Crinia leai*) — kleben die Eier an Röhricht über dem Wasserspiegel eines Flusses oder Teiches. Die Kaulquappen fallen nach dem Schlüpfen ins Wasser und entwickeln sich über eine frei schwimmende Larvenstufe. Der Zirpfrosch legt die Eier direkt ins Wasser ab. Innerhalb dieser Gattung wiederholt sich damit die ganze für die Südfrosche kennzeichnende Stufenleiter von völliger Wasserunabhängigkeit bis zur vollständigen Wasserabhängigkeit der Larvenentwicklung; darüber hinaus finden wir beim Lea-Zirpfrosch das für viele Laub- und Ruderfrösche bezeichnende Verhalten, die Eier über einem Wasserspiegel zu befestigen.

Die kleine Familie der auf Bäumen lebenden GLASFRÖSCHE (*Centrolenidae*) vereinigt Eigenschaften auf sich, die auch in verschiedenen anderen Froschfamilien vertreten sind; sie scheint aber im ganzen den Südfroschen nahe zu stehen. Ihre Rückenwirbel sind vorn ausgehöhlt (*procoel*), der Schultergürtel ist vom Schiebelebrusttyp. Wie bei Laubfröschen, Harlekinfröschen, Wendehalsfröschen und Ruderfröschen schiebt sich bei den Glasfröschen an Fingern und Zehen zwischen das letzte und das vorletzte Glied ein Zwischenstück. Die Finger sind T-förmig verbreitert und mit Scheiben versehen. Bezeichnend für die Glasfrösche ist, daß bei ihnen nicht nur wie bei allen Froschlurchen das Schienbein und das Wadenbein, sondern auch die Fersenbeine miteinander verwachsen sind. Man unterscheidet drei oder vier Gattungen, die von Mexiko bis Paraguay verbreitet sind. Die meisten Arten messen etwa eineinhalb bis drei Zentimeter; nur der GECKO-GLASFROSCH (*Centrolene geckoideum*; KRL 8 cm) wird erheblich größer. In ihrem Aussehen und Verhalten erinnern sie an Laubfrösche.

Robert Mertens hat für sie den deutschen Namen »Glasfrösche« eingeführt, weil ihre Unterseite so durchscheinend ist, daß man geradezu in den Frosch hineinsehen kann, wenn er an einer Glasscheibe klebt: »Schimmert doch durch die glasige Bauchhaut nicht nur das große rote Herz aufs deutlichste durch, sondern auch einige Blutgefäße und Darmschlingen sind zu erkennen, ja man kann sogar das Herz bei seiner Tätigkeit durch die Haut genau beobachten!«

Die Männchen der Gattung *Centrolene* und einiger Arten der ARMDORNFRÖSCHE (Gattung *Centrolenella*) haben einen langen, scharfen, knöchernen Dorn, der am Oberarm in der Nähe der Achsel erscheint. Er durchbohrt die Haut des Oberarms und paßt in eine Tasche des Unterarms hinein. Bei den DAUMENDORNFRÖSCHEN (Gattung *Teratohyla*) steht ein scharfer Dorn vom verkümmerten Daumen ab. Wozu solche Stacheln und Dornen dienen, ist



Knoblauchkrötenähnlicher Frosch (*Neobatrachus pelobatoides*; s. S. 461).



Banjo-Frosch (*Limnodynastes dorsalis*; s. S. 461).

Familie Glasfrösche



Lea-Zirpfrosch (*Crinia leai*).



Der Zentralamerikanische Glasfrosch.



1 Zentralamerikanischer
Glasfrosch (*Centrolenella*
euknemos). 2 Cochran-
frosch von Petropolis
(*Cochranella petropoli-*
tana).

Doris M. Cochran
entdeckt eine neue
Froschart

noch ungeklärt. Auch über das Brutpflegeverhalten der meisten Arten weiß man noch wenig. Einige legen ein scheibenförmiges Eigebinde an die Unterseite von Blättern über fließendes Wasser. Offenbar hütet das Männchen die Brut. Nach dem Schlüpfen fallen die Kaulquappen ins Wasser. In der Regenzeit ruft das Männchen des ZENTRALAMERIKANISCHEN GLASFROSCHES (*Centrolenella euknemos*) von kleinen Bäumen und Büschen herab, die an schnell fließenden Bächen stehen. Die Eier werden in einer gelatineartigen Masse an die Spitze eines Blattes aufgehängt.

Eine Gattung der Glasfrösche trägt den Namen der Zoologin Doris M. Cochran. Es ist der COCHRANFROSCH VON PETROPOLIS (*Cochranella petropolitana*). Doris M. Cochran schilderte die Entdeckung ihres Frosches in der Nähe von Petropolis, einer etwa zwei Eisenbahnstunden von Rio de Janeiro entfernten Stadt, wie folgt: »Am Stadtrand stürzt ein imposanter Wasserfall mit lautem Tosen durch die Schlucht. Als ich dort seitlich an der Schlucht herumkletterte, fand ich eine ganze Anzahl verschiedenartiger Froschlurche. Ihre silberglänzenden Augen verfolgten aufmerksam jede meiner Bewegungen. Leider hüpfen die Tiere immer gerade in dem Augenblick davon, wenn ich eine Hand über sie decken wollte. Schließlich gelang es mir aber doch, ein etwa zweieinhalb Zentimeter langes Tier zu fangen, das sich später als ein Angehöriger einer bisher noch unbeschriebenen Art erwies.«

Literaturhinweise

Das Verzeichnis enthält eine Auswahl allgemeinverständlicher Bücher in deutscher Sprache über die in diesem Band behandelten Tiere. Nur dort, wo es keine allgemeinverständlichen Arbeiten gibt, sind fachwissenschaftliche Abhandlungen aufgeführt. Abkürzungen: Aufl. = Auflage; Bd. = Band.

FISCHE 2

- Bauch, G.: *Die einheimischen Süßwasserfische*. 3. Aufl., Neumann, Radebeul/Berlin 1955.
- Beebe, W.: *923 Meter unter dem Meeresspiegel*. Brockhaus, Leipzig 1935.
- Berg, L. S.: *Übersicht der Verbreitung der Süßwasserfische Europas*. Zoogeographie 1, 1932.
- : *System der rezenten und fossilen Fischartigen und Fische*. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften 1958.
- Brehm, A. (und O. zur Strassen): *Fische*. Brehms Tierleben, Bibliographisches Institut, Leipzig und Wien 1914.
- Chlupaty, P.: *Schmetterlingsfische*. Kernen, Stuttgart 1969.
- : *Doktor- und Kaiserfische*. Kernen, Stuttgart 1969.
- Coker, R. E.: *Das Meer — der größte Lebensraum*. Parey, Hamburg/Berlin 1966.
- Duncker und E. Mohr: *Tierwelt der Nord- und Ostsee*. Teleostei Physoclisti 7–9, Bd. XII.
- Ehrenbaum, E.: *Naturgeschichte und wirtschaftliche Bedeutung der Seefische Nordeuropas*. Stuttgart 1936.
- Eibl-Eibesfeldt, I.: *Grundriß der vergleichenden Verhaltensforschung*. Piper, München 1967.
- Frank, S.: *Das große Bilderlexikon der Fische*. Bertelsmann, Gütersloh 1969.
- Frey, H.: *Das Aquarium von A–Z*. Neumann, Radebeul 1957.
- Gerlach, R.: *Die Fische*. Claassen, Hamburg 1950.
- Graaf, F. de: *Das tropische Meeresaquarium*. Neumann-Neudamm, München 1969.
- Grobe, J.: *Das Korallen-Aquarium*. Kernen, Stuttgart 1965.
- Günther, A.: *Handbuch der Ichthyologie*. 1886.
- : *Fische der Südsee*. Journal des Museums Godeffroy, Hamburg 1910.
- Günther, K., und K. Deckert: *Wunderwelt der Tiefsee*. Herbig, Berlin 1950.
- Heilborn, A.: *Der Stichling*. Neue Brehm-Bücherei, Ziemsens, Wittenberg Lutherstadt 1949.
- Herald, E. S., und D. Vogt: *Fische*. Knaurs Tierreich in Farben, Droemer-Knaur, München/Zürich 1964.
- Kuhn, O.: *Die vorzeitlichen Fischartigen und Fische*. Neue Brehm-Bücherei, Ziemsens, Wittenberg Lutherstadt 1967.
- Ladiges, W.: *Der Fisch in der Landschaft*. Wenzel und Sohn, Braunschweig 1951.
- , und D. Vogt: *Die Süßwasserfische Europas bis zum Ural und Kaspischen Meer*. Parey, Hamburg/Berlin 1965.
- Luther, W., und K. Fiedler: *Die Unterwasserfauna der Mittelmeerküsten*. 2., neubearbeitete Aufl., Parey, Hamburg/Berlin 1967.
- Marshall, N. B.: *Tiefseebiologie*. VEB Fischer, Jena 1957.
- Muus, B. J., und P. Dahlström: *Meeresfische in Farben*. BLV, München 1965.
- : *Süßwasserfische Europas*. BLV, München 1968.
- Nikolski, N.: *Spezielle Fischkunde*. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1957.
- Normann, J. R., und P. H. Greenwood: *Die Fische*. Parey, Hamburg/Berlin 1966.
- Pinter, H.: *Aquarienfischzucht*. Kernen, Stuttgart 1966.
- Rauther, M.: *Echte Fische*. Teil 1. in Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches, Bd. VI. 1. Abteilung. 2. Buch, Teil 1, 1917–1930.
- Riedl, R.: *Fauna und Flora der Adria*. Parey, Hamburg 1963.
- : *Biologie der Meereshöhlen*. Parey, Hamburg/Berlin 1966.
- Scheurig, L.: *Die Wanderungen der Fische*. Ergebnisse der Biologie, Bd. VI. 1929–1930.
- Schindler, O.: *Unsere Süßwasserfische*. Kosmos Verlag, Stuttgart 1953.
- Schnakenbeck W.: *Pisces*. Handbuch der Zoologie. 1962.
- Sterba, G.: *Süßwasserfische aus aller Welt*. Zimmer und Herzog, Berchtesgaden 1959.
- Thienemann, A.: *Die Süßwasserfische Deutschlands*. Eine tiergeographische Skizze. Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. 1926.
- Vogt, D.: *Taschenbuch der tropischen Tierfische*. Bd. I und II. Kosmos Verlag, Stuttgart 1956/57.
- Wickler, W.: *Das Meeresaquarium*. Kosmos, Frankfurt/Stuttgart 1962.
- : *Mimikry*. Kindler, München 1968.
- Wundsch, H. H.: *Barsch und Zander*. Neue Brehm-Bücherei, Ziemsens, Wittenberg Lutherstadt 1963.
- Zander, C.-D.: *Meteor Forschungsergebnisse*. Biologie, Bd. 2, 1967.

LURCHE

- Cochran, D. M., und H. Wermuth: *Amphibien*. Knaurs Tierreich in Farben, Droemer-Knaur, München/Zürich 1961.
- Freytag, G. E.: *Der Teichmolch*. Neue Brehm-Bücherei, Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt 1954.
- : *Feuersalamander und Alpensalamander*. Neue Brehm-Bücherei, Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt 1955.
- : *Lurche*. In Stresemann: *Exkursionsfauna von Deutschland, Wirbeltiere*. Bd. III, 3. Aufl., Volk & Wissen, Berlin 1966.
- : *Klasse Amphibia — Lurche*. Urania Tierreich, Bd. Fische, Lurche, Kriechtiere. Deutsch, Frankfurt/Main und Zürich 1967.
- Frommhold, E.: *Heimische Lurche und Kriechtiere*. Neue Brehm-Bücherei, Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt 1965.
- Geyer, H.: *Praktische Futterkunde für den Aquarien- und Terrarienfremd*. 2. Aufl., Stuttgart 1940.
- Hadron, E.: *Experimentelle Entwicklungsforschung an Amphibien*. Verständliche Wissenschaft, Bd. 77, Berlin/Göttingen/Heidelberg 1961.
- Heilborn, A.: *Der Frosch*. Neue Brehm-Bücherei, Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt 1949.
- Hellmich, W.: *Auf Lurch- und Kriechtierfang in zentralspanischen Gebirgen*. Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde 46, 1935.
- : *Lurche und Kriechtiere Europas*, Winter, Heidelberg 1956.
- Herter, K.: *Lurche*. Das Tierreich, VII, Chordatiere, Sammlung Götschen, de Gruyter, Berlin 1955.
- Jungfer, W.: *Die einheimischen Kröten*. Neue Brehm-Bücherei, Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt 1954.
- Klingelhöffer, W.: *Terrarienkunde*. 2. Aufl., Herausgeber: Ch. Scherpner, 2. Teil: Lurche, Stuttgart 1966.
- Kuhn, O.: *Die Lurche und Kriechtiere der Vorzeit*. Neue Brehm-Bücherei, 217, Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt 1958.
- : *Die Amphibien, System und Stammesgeschichte*. Oeben, Krailling 1965.
- (Herausgeber): *Handbuch der Palaeoherpetologie*. (19 Partes). Fischer, Stuttgart ab 1969.
- Mertens, R.: *Die Lurche und Kriechtiere des Rhein-Main-Gebietes*. Senckenberg-Buch, Frankfurt/Main 1947.
- : *Zwischen Atlantik und Pazifik*. Zoologische Reise-skizzen aus Nordamerika. Stuttgart 1951.
- : *Die Larven der Amphibien und ihre evolutive Bedeutung*. Zoologischer Anzeiger, Bd. 164, 1960.
- : *Kriechtiere und Lurche*. Kosmos Verlag, Stuttgart 1964.
- , und H. Wermuth: *Die Amphibien und Reptilien Europas*. Senckenberg-Buch 38, Frankfurt/Main 1960.
- Sachs, W. B., und R. Oeser: *Terrarienflege leichtgemacht*. Stuttgart 1961.
- Schreiber, E.: *Herpetologia europaea*. Eine systematische Bearbeitung der Amphibien und Reptilien, welche bisher in Europa aufgefunden worden sind. Jena 1912.
- Wahlert, G. v.: *Molche und Salamander*. Stuttgart 1965.
- Wermuth, H.: *Taschenbuch der heimischen Amphibien und Reptilien*. Urania-Verlag, Leipzig/Jena 1957.
- Werner, F.: *Die Lurche und Kriechtiere*. Brehms Tierleben, Bd IV und V, Leipzig 1925.
- : *Amphibien*. Sammlung Götschen, de Gruyter, Berlin 1922.
- : *Die Amphibien und Reptilien Griechenlands*. Stuttgart 1938.
- Wolterstorff, W.: *Die Molche Deutschlands und ihre Pflege*. Freiburg/Breisgau 1921.

Systematische Übersicht

Fossile Arten sind berücksichtigt. Die Seitenzahlen ohne * beziehen sich auf den Hauptartikel; Seitenzahlen mit * verweisen auf Farbabbildungen. † vor dem wissenschaftlichen Namen bedeutet, daß die Form oder Gruppe ausgestorben ist; ‡ bedeutet, daß sie bedroht ist.

FISCHE 2

Ordnung Schleimkopffartige Fische (Beryciformes)

Unterordnung Dornfische (Stephanoberycoidei)

Familie Dornfische i. e. S. (Stephanoberycidae)	19	Gattung Großschuppenfische (<i>Melamphaes</i>)	19
Familie Großschuppenfische (<i>Melamphaeidae</i>)	19	Familie Schnabelfische (<i>Gibberichthyidae</i>)	19

Unterordnung Barbudos (Polymixioidei)

Familie Barbudos (<i>Polymixiidae</i>)	19
--	----

Unterordnung Echte Schleimköpfe (Berycoidei)

Familie Silberköpfe (<i>Diretmidae</i>)	20	Japanischer Tannenzapfenfisch, <i>M. japonicus</i>	
Gattung Silberköpfe (<i>Diretmus</i>)	20	(Houttuyn, 1782)	35* 20
Silberkopf, <i>D. argenteus</i> Johnson, 1863	20		
Familie Sägebäuche (<i>Trachichthyidae</i>)	20	Familie Laternenfische (<i>Anomalopidae</i>)	20
Familie Blattschupper (<i>Anoplogasteridae</i>)	20	Gattung Laternenfische (<i>Photoblepharon</i>)	20
Gattung Fangzähner (<i>Caulolepis</i>)	20	Laternenfisch, <i>Ph. palpebratus</i>	
Fangzähner, <i>C. longidens</i> Gill, 1883	20	(Boddaert, 1781)	35* —
Familie Schleimköpfe (Berycidae)	20	Familie Soldatenfische (<i>Holocentridae</i>)	21
Gattung Schleimköpfe (<i>Beryx</i>)	20	Gattung Soldatenfische i. e. S. (<i>Holocentrus</i>)	21
Alfoncino, <i>B. splendens</i> Lowe, 1833	20	Diadem-Soldatenfisch, <i>H. diadema</i>	
Familie Tannenzapfenfische (<i>Monocentridae</i>)	20	Lacépède, 1803	35* —
Gattung Tannenzapfenfische (<i>Monocentrus</i>)	20	Gattung Tiefsee-Soldatenfische (<i>Ostichthys</i>)	21
		Gattung Riffhörnchenfische (<i>Myripristis</i>)	25* 21
		Roter Eichhörnchenfisch, <i>M. murdjan</i>	
		(Forsk., 1775)	35* —

Ordnung Peters- und Eberfische (Zeiformes)

Familie Papierschupper (<i>Grammicolepididae</i>)	21	Familie Eberfische (<i>Caproidae</i>)	22
Familie Petersfische (<i>Zeidae</i>)	21	Gattung Eberfische (<i>Capros</i>)	22
Gattung Heringskönige (<i>Zeus</i>)	21	Eberfisch, <i>C. aper</i> Linné, 1758	35* 22
Heringskönig, <i>Z. faber</i> Linné, 1758	36* 21	Gattung Karo-Eberfische (<i>Antigonia</i>)	22

Ordnung Glanzfische (Lampridiformes)

Unterordnung Glanzfische i. e. S. (Lampridoidei)

Familie Glanzfische i. e. S. (<i>Lampridae</i>)	22	Glanzfisch, <i>L. regius</i> (Bonnaterre, 1788)	36* 22
Gattung Glanzfische i. e. S. (<i>Lampris</i>)	22		

Unterordnung Segelträger (Veliferoidei)

Unterordnung Bandfische (Trachipteroidei)

Familie Schopffische (Lophotidae)	23	Spanfisch, <i>Tr. arcticus</i> (Brünnich, 1788)	23
Gattung Schopffische (<i>Lophotes</i>)	23		
Schopffisch, <i>L. cepedianus</i> Giorna, 1803	23		
Familie Sensenfische (Trachipteridae)	23	Familie Bandfische (Regalecidae)	23
Gattung Spanfische (<i>Trachipterus</i>)	23	Gattung Bandfische (<i>Regalecus</i>)	23
		Bandfisch, <i>R. glesne</i> Müller, 1788	23

Unterordnung Fadenschwänze (Stylephoroidei)

Familie Fadenschwänze (Stylephoridae)	23	Standartenfisch, <i>St. chordatus</i> Shaw, 1791	23
Gattung Fadenschwänze (<i>Stylephorus</i>)	23		

Ordnung Stichlingsfische (Gasterosteiformes)

Unterordnung Stichlinge (Gasterosteoidi)

Familie Stachelröhrenmäuler (Indostomidae)	24	<i>P. platygaster</i> (Kessler, 1859)	30
Gattung <i>Indostomus</i>	24	<i>P. tymensis</i> (Nikolsky, 1889)	30
<i>I. paradoxus</i> (Prashad & Mukerji, 1929)	24	Gattung <i>Spinachia</i>	30
		Seestichling, <i>Sp. spinachia</i> (Linné, 1758)	39* 30
Familie Stichlinge i. e. S. (Gasterosteidae)	24	Gattung <i>Apeltes</i>	31
Gattung <i>Gasterosteus</i>	24	Vierstachliger Stichling, <i>A. quadracus</i> (Mitchill, 1815)	31
Dreistachliger Stichling, <i>G. aculeatus</i> (Linné, 1758)	39* 24	Gattung <i>Culaea</i>	31
<i>G. wheatlandi</i> Putnam, 1867	29	Nordamerikanischer Süßwasserstichling, <i>C. inconstans</i> (Kirtland, 1841)	31
Gattung <i>Pungitius</i>	30		
Neunstachliger Stichling, <i>P. pungitius</i> (Linné, 1758)	39* 30	Familie Röhrenschnäbler (Aulorhynchidae)	31
<i>P. p. pungitius</i> (Linné, 1758)	30	Gattung <i>Aulorhynchus</i>	31
<i>P. p. sinensis</i> (Guichenot, 1869)	30	Röhrenschnäbler, <i>Au. flavidus</i> (Gill, 1861)	31

Unterordnung Trompetenfische (Aulostomoidei)

Familie Trompetenfische i. e. S. (Aulostomidae)	32	(= <i>F. villosa</i> Klunzinger, 1871)	33
Gattung Trompetenfische (<i>Aulostomus</i>)	32	Gelbe Tabakspfeife, <i>F. starksi</i> Jordan & Seale, 1905	33
Gefleckter Trompetenfisch, <i>Au. maculatus</i> Valenciennes, 1842	32	Tabakspfeife, <i>F. tabaccaria</i> Linné, 1758	33
Östlicher Trompetenfisch, <i>Au. chinensis</i> (Linné, 1766)	26* 32	Familie Schnepfenmesserfische (Centriscidae)	33
Zügeltrompetenfisch, <i>Au. stringosus</i> Wheeler, 1955	32	Gattung Schnepfenmesserfische i. e. S. (<i>Centriscus</i>)	33
<i>Au. valentini</i> (Bleeker, 1853)	40* —	<i>C. cristatus</i> (de Vis, 1885)	33
		<i>C. scutatus</i> Linné, 1758	33
Familie Flötenmünder (Fistulariidae)	32	Gattung Rasiernmesserfische (<i>Aeoliscus</i>)	33
Gattung Flötenmünder i. e. S. (<i>Fistularia</i>)	33	<i>Ae. novae-herudorum</i> Fowler, 1944	34
Gestreifte Tabakspfeife, <i>F. corneta</i> Gilbert & Starks, 1904	33	<i>Ae. punctulatus</i> (Bianconi, 1854)	34
Schönflossige Tabakspfeife, <i>F. petimba</i> Lacépède, 1803	40* 33	<i>Ae. strigatus</i> (Günther, 1861)	40* 34
Rote Tabakspfeife, <i>F. rubra</i> Miranda-Ribeiro, 1904	33	Familie Schnepfenfische (Macrorhamphosidae)	34
Östliche Tabakspfeife, <i>F. serrata</i> Cuvier, 1817		Gattung Rauhe Schnepfenfische (<i>Centriscops</i>)	34
		<i>C. humerosus</i> (Richardson, 1848)	37
		<i>C. obliquus</i> Waite, 1911	37

Gattung Borstenschnepfenfische (<i>Notopogon</i>)	34	Gattung Schnepfenfische i. e. S. (<i>Macrorhamphosus</i>)	34
<i>N. endeavouri</i> Mohr, 1937	—	<i>M. gracilis</i> (Lowe, 1839)	34
<i>N. fernandezius</i> (Delfin, 1899)	—	Schnepfenfisch, <i>M. scolopax</i> (Linné, 1758)	40* 34
<i>N. lilliei</i> Regan, 1914	—	<i>M. velitaris</i> (Pallas, 1876)	34
<i>N. macroselen</i> Barnard, 1915	—		

Unterordnung Seenadeln und ihre Verwandten (Syngnathoidei)

Familie Röhrenmänder i. e. S. (Solenostomidae)	37	Kurzschnauziges Seepferdchen, <i>H. hippocampus</i> (Linné, 1758)	42
Gattung Röhrenmänder (<i>Solenostomus</i>)	37	Langschnauziges Seepferdchen, <i>H. guttulatus</i> Cuvier, 1829	40* 37
Blauflossiger Röhrenmund, <i>S. cyanopterus</i> Bleeker, 1852	37	Krönchen-Seepferdchen, <i>H. kuda</i> Bleeker, 1852	26* 40* 43
Familie Seenadeln und Seepferdchen (Syngnathidae)	37	Zwergseepferdchen, <i>H. zosterae</i> , Jordan & Gilbert, 1882	42
Gattung <i>Doryrhamphus</i>	43	Gattung <i>Syngnathus</i>	42
Blaustreifen-Seenadel, <i>D. melanopleura</i> (Bleeker, 1858)	26* —	Große Seenadel, <i>S. acus</i> Linné, 1758	42
Gattung <i>Doryichthys</i>	38	Dünnrüsselige Seenadel, <i>S. tenuirostris</i> Rathke, 1837	42
Gattung <i>Corythoichthys</i>	38	Gattung <i>Siphonostoma</i>	42
Gattung <i>Entelurus</i>	42	Breitnasige Seenadel, <i>S. typhle</i> (Linné, 1758)	40* 42
Große Schlangennadel, <i>E. aequoreus</i> (Linné, 1758)	40* 42	Gattung Fetzefische (<i>Phyllopteryx</i>)	43
Gattung <i>Nerophis</i>	42	Großer Fetzefisch, <i>Ph. eques</i> (Günther, 1865)	40* 43
Kleine Schlangennadel, <i>N. ophidion</i> (Linné, 1758)	42	Kleiner Fetzefisch, <i>Ph. foliatus</i> (Shaw, 1800)	43
Gattung Seepferdchen (<i>Hippocampus</i>)	42		

Ordnung Schlangenkopffische (Channiformes)

Familie Schlangenkopffische (Channidae)	—	Afrikanischer Schlangenkopffisch, <i>Ch. africana</i> (Steindachner, 1871)	48
Gattung Schlangenkopffische (<i>Channa</i>)	44	<i>Ch. insignis</i> (Sauvage, 1884)	48
Siamesischer Schlangenkopffisch, <i>Ch. gachua</i> (Hamilton & Buchanan, 1822)	47	Dunkelbauchiger Schlangenkopffisch, <i>Ch. obscura</i> (Günther, 1861)	45* 48
Chinesischer Schlangenkopffisch, <i>Ch. asiatica</i> (Linné, 1758)	45* 47		

Ordnung Kiemenschlitzaale (Synbranchiformes)

Unterordnung Alabetoidei

Unterordnung Echte Kiemenschlitzaale (Synbranchoidei)

Familie Kiemenschlitzaale (Synbranchidae)	48	<i>tus</i> Bloch, 1795	45* 49
Gattung <i>Synbranchus</i>	49	Gattung Reisaale (<i>Fluta</i>)	48
Marmorierter Kiemenschlitzaal, <i>S. marmora</i>		Weißer Reisaal, <i>Fl. alba</i> (Zuiew, 1793)	48

Ordnung Panzerwangen (Scorpaeniformes)

Unterordnung Panzerwangen i. e. S. (Scorpaenoidei)

Familie Drachenköpfe (Scorpaenidae)	51	Gattung <i>Scorpaeniopsis</i>	—
Gattung <i>Scorpaena</i>	51	Skorpionsfisch, <i>Sc. gibbosa</i> (Bloch & Schneider, 1801)	60* —
Europäische Meersau, <i>Sc. scrofa</i> (Linné, 1758)	51	Gattung <i>Sebastes</i>	51
Gattung <i>Parascorpaena</i>	—	Goldbarsch, <i>S. marinus</i> (Linné, 1758)	66* 51
<i>P. aurita</i> (Rüppell, 1838)	60* —		

Tiefenbarsch, <i>S. m. mentellus</i> Travin, 1951	52	Gattung Nordamerikanische Knurrhähne (<i>Prionotus</i>)	54
Gattung Rotfeuerfische (<i>Pterois</i>)	52		
Eigentlicher Rotfeuerfisch, <i>Pt. volitans</i> (Linné, 1758)	59* 52	Unterfamilie Panzerknurrhähne (Peristediinae)	54
Gattung <i>Dendrochirus</i>	59* 52	Gattung <i>Peristedion</i>	54
<i>D. zebra</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	60* —	Panzerknurrhahn, <i>P. weberi</i> I. L. B. Smith, 1943	46* —
Gattung Segelfische (<i>Tetraroge</i>)	52	Panzerfisch, <i>P. cataphractus</i> (Linné, 1758)	54
Drachensegler, <i>T. barbata</i> (Cuvier & Valenciennes, 1829)	46* 52		
Gattung <i>Taenianotus</i>	53	Familie Pelzgropfen (Caracanthidae)	54
Gespensterfisch, <i>T. triacanthus</i> Lacépède, 1802	59* 53		
Familie Knurrhähne (Triglidae)	53	Familie Aploactinidae	55
Unterfamilie Echte Knurrhähne (Triglinae)	53	Unterfamilie Bathyploactininae	55
Gattung <i>Trigla</i>	54		
Grauer Knurrhahn, <i>Tr. gurnardus</i> Linné, 1758	54	Familie Steinfische (Synancejidae)	55
Gestreifter Knurrhahn, <i>Tr. lastovitzia</i> Brännich, 1758	46* —	Gattung <i>Synanceja</i>	55
Roter Knurrhahn, <i>Tr. lucerna</i> Bonaparte, 1854	46* 60* 54	Steinfisch, <i>S. verrucosa</i> Bloch & Schneider, 1801	46* 60* 55
		Gattung <i>Minous</i>	55
		Bewachsener Stein, <i>M. inermis</i> Alcock, 1889	55
		Familie Indianerfische (Pataecidae)	55
		Gattung Indianerfische (<i>Pataecus</i>)	55/56

Unterordnung Grünlinge (Hexagrammoidei)

Familien Grünlinge i. e. S. (Hexagrammidae und Zaniolepididae)	56	Familie Schwarzfische (Anoplopomatidae)	56
Gattung <i>Agrammus</i>	56	Gattung <i>Anoplopoma</i>	56
Gattung <i>Ophiodon</i>	56	Kohlenfisch, <i>A. fimbria</i> (Pallas, 1811)	56
Gattung <i>Pleurogrammus</i>	56	Gattung <i>Erelepis</i>	56
Terpug, <i>Pl. azonus</i> Jordan & Metz, 1913	56		

Unterordnung Flachköpfe (Platycephaloidei)

Familie Flachköpfe (Platycephalidae)	56	Sandflachkopf, <i>Pl. indicus</i> (Linné, 1758)	46* —
Gattung Flachköpfe (<i>Platycephalus</i>)	—		

Unterordnung Hoplichthyoidei

Familie Hoplichthyidae	57
-------------------------------	----

Unterordnung Congiopodoidei

Familie Congiopodidae	57
------------------------------	----

Unterordnung Gropfen (Cottoidei)

Familie Gropfen i. e. S. (Cottidae)	57	Gattung <i>Cottus</i>	58
Gattung <i>Myoxocephalus</i>	58	Groppe, <i>C. gobio</i> Linné, 1758	65* 58
Seeteufel, <i>M. scorpius</i> Linné, 1758	46* 58	Buntflossengroppe, <i>C. poecilopus</i> Heckel, 1893	61
Gattung <i>Taurulus</i>	—	Gattung <i>Rhamphocottus</i>	61
Seebull, <i>T. bubalis</i> (Euphrasen, 1786)	65* —	Grunzgroppe, <i>Rh. richardsoni</i> Günther, 1874	46* 61
Gattung <i>Hemitripterus</i>	58		
Seerabe, <i>H. americanus</i> (Gmelin, 1788)	58		

Gattung <i>Gymnocanthus</i>	62	Familie Normanichthyidae	64
Familie Icelidae	62	Gattung <i>Normanichthys</i>	64
Gattung <i>Icelus</i>	62	<i>N. crockeri</i> Clark, 1937	64
Gattung <i>Artediellus</i>	62	Familie Cottunculidae	64
Gattung <i>Triglops</i>	62	Gattung <i>Cottunculus</i>	62
Familie Baikalgroppen (Cottocomephoridae)	62	Familie Panzergroppen (Agonidae)	64
Unterfamilie Cottocomephorinae	62	Gattung <i>Agonus</i>	67
Gattung <i>Cottocomephorus</i>	62	Steinpicker, <i>A. cataphractus</i> Linné, 1758	66* 67
Gattung <i>Paracottus</i>	63	Familie Scheibenbäuche (Cyclopteridae)	67
Unterfamilie Abyssocottinae	63	Unterfamilie Scheibenbäuche i. e. S. (Liparinae)	67
Gattung <i>Asprocottus</i>	63	Gattung <i>Liparis</i>	67
Gattung <i>Abyssocottus</i>	63	Großer Scheibenbauch, <i>L. liparis</i> (Linné, 1758)	66* 67
Familie Ölfische (Comephoridae)	63	Kleiner Scheibenbauch, <i>L. montagui</i> (Donovan, 1804)	67
Gattung <i>Comephorus</i>	63	Unterfamilie Seehasen (Cyclopterinae)	67
Großer Ölfisch, <i>C. baicalensis</i> (Pallas, 1776)	65* 63	Gattung <i>Cyclopterus</i>	68
Kleiner Ölfisch, <i>C. dybowskii</i> Korotnef, 1905	63	Seehase, <i>C. lumpus</i> Linné, 1758	66* 63

Ordnung Flughähne (Dactylopteriformes)

Familie Dactylopteridae	69	Gattung <i>Dactyloptena</i>	—
Gattung <i>Dactylopterus</i>	70	Purpur-Flughahn, <i>D. orientalis</i> (Cuvier & Valenciennes, 1829)	70
Flughahn, <i>D. volitans</i> Linné, 1758	46* 70	Schmetterlings-Flughahn, <i>D. papilio</i> Ogilby, 1910	70
Gattung <i>Daicocus</i>	70		
<i>D. peterseni</i> (Nyström, 1887)	70		
Gattung <i>Corystion</i>	—		

Ordnung Flügelroßfische (Pegasiformes)

Familie Pegasidae	71	<i>P. laternarius</i> Cuvier, 1817	71
Gattung <i>Pegasus</i>	71	Drachenroßfisch, <i>P. volitans</i> Linné, 1758	71
<i>P. draconis</i> Linné, 1766	71	Flügelroßfisch, <i>P. natans</i> Linné, 1758	40* —

Ordnung Barschartige Fische (Perciformes)

Unterordnung Barschfische (Percoidei)

Familie Glasbarsche (Centropomidae)	75	Barramundi, Pla-Kapong, <i>L. calcarifer</i> Bloch, 1790	76
Gattung <i>Chanda</i>	75	Nilbarsch, <i>L. niloticus</i> Cuvier & Valenciennes, 1828	76
Indischer Glasbarsch, <i>Ch. ranga</i> (Hamilton & Buchanan, 1822)	116* 75	Familie Sägebarsche (Serranidae)	76
Thai-Glasbarsch, <i>Ch. wolfei</i> (Bleeker, 1851)	75	Gattung Streifenbarsche (<i>Roccus</i>)	76
Gattung <i>Gymnochanda</i>	75	Weißer Sägebarsch, <i>R. chrysops</i> (Rafinesque, 1820)	77
Strahlennacktbarsch, <i>G. filamentosa</i> Fraser-Brunner, 1954	116* 75	Gelber Sägebarsch, <i>R. mississippiensis</i> (Jordan & Eigenmann, 1887)	77
Gattung Snooks (<i>Centropomus</i>)	75	Streifenbarsch, <i>R. lineatus</i> (Bloch, 1792)	77
Olivgrüner Snook, <i>C. undecimalis</i> (Bloch, 1792)	76	Seebarsch, <i>R. labrax</i> Linné, 1758	77
Constantino, <i>C. robalito</i> Jordan & Gilbert, 1881	76	Felsenbarsch, <i>R. saxatilis</i> (Walbaum, 1792)	79* —
Gattung <i>Lates</i>	76		

Gattung <i>Siniperca</i>	76	Familie Feenbarsche (Grammidae)	81
Chinesischer Aucha-Barsch, <i>S. chua-tsi</i>		Gattung <i>Gamma</i>	81
Basilewsky, 1855	77	Königlicher Gamma, <i>Gr. loreto</i> Poey,	
Gattung Wrackbarsche (<i>Polyprion</i>)	77	1868	94* 81
Atlantischer Wrackbarsch, <i>P. americanum</i>		Schwarzkippen-Gamma, <i>Gr. melacara</i>	
(Bloch & Schneider, 1801)	77	Böhlke & Randall, 1963	81
Gattung Judenfische (<i>Stereolepis</i>)	77	Familie Tigerbarsche (Theraponidae)	81
Kalifornischer Judenfisch, <i>St. gigas</i> Ayres,		Gattung <i>Therapon</i>	81
1859	77	Dreifleckiger Tigerbarsch, <i>Th. trimaculatus</i>	
Japanischer Judenfisch, <i>St. ishinagi</i> Hilgen-		(Macleay, 1883)	81
dorf, 1878	77	Tigerbarsch, <i>Th. jarbua</i> (Forsk., 1775)	81
Gattung Felsenbarsche (<i>Cephalopholis</i>)	78	Familie Sonnenbarsche (Centrarchidae)	82
Blaugefleckter Zackenbarsch, <i>C. argus</i> (Bloch		Gattung Zwergbarsche (<i>Elassoma</i>)	83
& Schneider, 1801)	78	Zwergsonnenbarsch, <i>E. evergladei</i> Jordan,	
Roter Felsenbarsch, <i>C. sonnerati</i> (Cuvier		1884	83
& Valenciennes, 1828)	78	Gebänderter Zwergbarsch, <i>E. zonatum</i>	
Gattung Zackenbarsche i. e. S. (<i>Epinephelus</i>)	78	Jordan, 1877	83
Punktierter Zackenbarsch, <i>E. cyanostigma</i>		Gattung Diamantbarsche (<i>Enneacanthus</i>)	83
(Cuvier & Valenciennes, 1828)	79* —	Gebänderter Sonnenfisch, <i>E. obesus</i> (Baird,	
Schwarzer Zackenbarsch, <i>E. nigritus</i>		1854)	83
(Holbrook, 1856)	78	Blaugefleckter Sonnenfisch, <i>E. gloriosus</i>	
Roter Grouper, <i>E. morio</i> (Cuvier &		(Holbrook, 1855)	83
Valenciennes, 1828)	79* 78	Gattung <i>Chaenobryttus</i>	—
Riesenzackenbarsch, <i>E. itajara</i> (Lichtenstein,		Schwarzer Sonnenfisch, <i>Ch. gulosus</i> (Cuvier	
1822)	78	& Valenciennes, 1829)	80* —
Orange-Zackenbarsch, <i>E. flavocaeruleus</i>		Gattung <i>Mesogonistes</i>	84
(Lacépède, 1802)	78	Scheibenbarsch, <i>M. chaetodon</i> (Baird, 1854)	84
Gattung <i>Variola</i>	78	Gattung <i>Acantharchus</i>	84
Weinroter Zackenbarsch, <i>V. louti</i>		Schlammbarsch, <i>A. pomotis</i> (Baird, 1856)	84
(Forsk., 1775)	94* —	Gattung Crappies (<i>Pomoxis</i>)	84
Gattung <i>Cromileptes</i>	78	Schwarzer Crappie, <i>P. nigromaculatus</i>	
Pantherfisch, <i>Cr. altivelis</i> (Cuvier &		(Le Sueur, 1829)	80* 84
Valenciennes, 1828)	94* 78	Weißer Crappie, <i>P. annularis</i> Rafinesque,	
Gattung <i>Promicrops</i>	77	1818	84
Queensland-Grouper, <i>P. lanceolatus</i> (Bloch,		Gattung Sonnenfische i. e. S. (<i>Lepomis</i>)	84
1792)	94* 78	Rotbrustsonnenbarsch, <i>L. auritus</i> (Linné,	
Gattung Hamlet-Fische (<i>Hypoplectrus</i>)	78	1758)	84
Gelbschwanz-Hamlet, <i>H. chlorurus</i> (Cuvier		Grüner Sonnenbarsch, <i>L. cyanellus</i> Rafinesque,	
& Valenciennes, 1828)	—	1819	84
Gold-Hamlet, <i>H. gummigutta</i> (Poey, 1852)	—	Kürbiskernbarsch, <i>L. gibbosus</i> (Linné,	
Gattung <i>Seranellus</i>		1758)	80* 84
Schriftbarsch, <i>S. scribe</i> (Linné, 1758)	78* 76	Orangefleckiger Sonnenfisch, <i>L. humilis</i>	
Gattung <i>Centropristis</i>	78	(Girard, 1857)	84
Schwarzer Sägebarsch, <i>C. striatus</i> (Linné,		Rotohriger Sonnenfisch, <i>L. microlophus</i>	
1758)	78	(Günther, 1859)	84
Gattung Rötlinge (<i>Anthias</i>)	78	Großohriger Sonnenbarsch, <i>L. megalotis</i>	
Roter Kanari, <i>A. squamipinnis</i> (Peters, 1855)	78	(Rafinesque, 1820)	84
Familie Streifenbarsche (Grammistidae)	81	Gattung <i>Archoplites</i>	84
Gattung <i>Grammistes</i>	81	Sacramento-Barsch, <i>A. interruptus</i> (Girard,	
Goldstreifenbarsch, <i>Gr. sexlineatus</i> (Thun-		1857)	84
berg, 1792)	81	Gattung Steinbarsche (<i>Ambloplites</i>)	82
Gattung Seifenfische (<i>Rypticus</i>)	81	Gattung Schwarzbarsche (<i>Micropterus</i>)	82
Dreistacheliger Seifenfisch, <i>R. saponaceus</i>		Forellenbarsch, <i>M. salmoides</i> (Lacépède,	
(Bloch & Schneider, 1801)	81	1802)	80* 83

Schwarzbarsch, <i>M. dolomieu</i> Lacépède, 1802		Groppenbarsch, <i>R. valsanicola</i> Dumitrescu, Banarescu, Stoica, 1957	92
Familie Kuhlien (Kuhliidae)	84	Gattung Grundbarsche (<i>Percina</i>)	92
Gattung <i>Kuhlia</i>	87	<i>P. rex</i> Jordan u. Evermann, 1888	92
Flaggenfisch, <i>K. taeniurus</i> (Cuvier, 1829)	87	Gattung Grundbarsche (<i>Etheostoma</i>)	92
Perch, <i>K. rupestris</i> (Lacépède, 1802)	87	Least Darter, <i>E. microperca</i> Jordan & Gilbert, 1888	92
Familie Großaugenbarsche (Priacanthidae)	87	Regenbogen-Darter, <i>E. caeruleum</i> Storer, 1845	92
Gattung <i>Priacanthus</i>	87	Jonny-Grundbarsch, <i>E. nigrum</i> Rafinesque, 1819	92
Großaugenbarsch, <i>Pr. arenatus</i> Cuvier & Valenciennes, 1829	94* 87	Fächerschwanz-Grundbarsch, <i>E. flabellare</i> Rafinesque, 1819	92
Glasauge, <i>Pr. cruentatus</i> (Lacépède, 1802)	87	Familie Weißlinge (Sillaginidae)	92
Australischer Großaugenbarsch, <i>Pr. macracanthus</i> Cuvier & Valenciennes, 1828	79*	Gattung <i>Sillago</i>	97
Familie Kardinalbarsche (Apogonidae)	87	Sandweißling, <i>S. ciliata</i> Cuvier & Valenciennes, 1829	97
Gattung <i>Apogon</i>	88	Gefleckter Weißling, <i>S. punctatus</i> Cuvier & Valenciennes, 1829	97
Meerbarbenkönig, <i>A. imberbis</i> (Linné, 1758)	79* 88	Familie Ziegelbarsche (Branchiostegidae)	97
Flammenfisch, <i>A. maculatus</i> (Poey, 1861)	88	Gattung <i>Lopholatilus</i>	97
Zweistreifenbarsch, <i>A. binotatus</i> (Poey, 1867)	88	Blauer Ziegelbarsch, <i>L. chamaeleonticeps</i> Goode & Bean, 1879	97
Vielstreifen-Kardinalbarsch, <i>A. multitaeniatus</i> Bleeker, 1848	88	Gattung <i>Malacanthus</i>	97
Pyjama-Kardinalfisch, <i>A. nematopterus</i> Bleeker, 1856	88	Sand-Ziegelfisch, <i>M. plumieri</i> (Bloch, 1787)	97
Elliot's Kardinalbarsch, <i>A. ellioti</i> Day, 1875–1878	88	Familie Blaubarsche (Pomatomidae)	97
Dreistreifen-Kardinalbarsch, <i>A. trifasciatus</i> M. Weber, 1913	88	Gattung <i>Pomatomus</i>	97
Gattung <i>Cheilodipterus</i>	88	Blaubarsch, <i>P. saltatrix</i> (Linné, 1758)	97
Gattung <i>Synagrops</i>	88	Familie Rachycentridae	98
<i>S. malayanus</i> M. Weber, 1913	88	Gattung <i>Rachycentron</i>	98
<i>S. argyreus</i> (Gilbert & Cramer, 1897)	88	Königsbarsch, <i>R. canadus</i> (Linné, 1756)	98
Gattung <i>Siphamis</i>	88	Familie Schiffshalter (Echeneidae)	99
Familie Echte Barsche (Percidae)	87	Gattung <i>Echeneis</i>	100
Gattung <i>Perca</i>	89	Schiffshalter, <i>E. naucrates</i> Linné, 1758	138* 100
Flußbarsch, <i>P. fluviatilis</i> Linné, 1758	85* 89	Gattung Lausfische (<i>Phtheichthys</i>)	100
Gelbbarsch, <i>P. flavescens</i> (Mitchill, 1814)	89	Lausfisch, <i>Ph. lineatus</i> (Menzies, 1791)	100
Gattung <i>Stizostedion</i>	90	Gattung <i>Remiligia</i>	100
Zander, <i>St. lucioperca</i> (Linné, 1758)	85* 90	Walsauger, <i>R. australis</i> (Benett, 1840)	100
Meerzander, <i>St. marina</i> Cuvier & Valenciennes, 1828	90	Gattung <i>Remora</i>	100
Wolgazander, <i>St. volgensis</i> (Gmelin, 1788)	90	Küstensauger, <i>R. remora</i> (Linné, 1758)	100
Glasaugenbarsch, <i>St. vitreum</i> (Mitchill, 1818)	90	Schwertfischsauger, <i>R. brachyptera</i> (Lowe, 1839)	100
Kanadischer Zander, <i>St. canadense</i> (Smith, 1834)	90	Familie Stachelmakrelen (Carangidae)	100
Gattung Kaulbarsche (<i>Gymnocephalus</i>)	91	Gattung <i>Caranx</i>	—
Kaulbarsch, <i>G. cernua</i> (Linné, 1758)	91	Gelber Jack, <i>C. bartholomaei</i> Cuvier & Valenciennes, 1833	101* —
Schrätzer, <i>G. schraetzer</i> (Linné, 1758)	86* 91	Gattung <i>Trachurus</i>	100
Gattung Spindelbarsche (<i>Zingel</i>)	91	Bastardmakrele, <i>Tr. trachurus</i> (Linné, 1758)	100
Zingel, <i>Z. zingel</i> (Linné, 1758)	86* 91	Chilenische Bastardmakrele, <i>Tr. symmetricus</i> Ayres, 1855	103
Streber, <i>Z. streber</i> (Siebold, 1863)	86* 91	Gattung <i>Trachinotus</i>	103
Apron, <i>Z. asper</i> (Linné, 1758)	91		
Gattung <i>Romanichthys</i>	92		

Permit, <i>Tr. falcatus</i> (Linné, 1758)	103	Blaustreifengrunzer, <i>H. sciurus</i> (Shaw, 1803)	106
Gemeiner Pampano, <i>Tr. carolinus</i> (Linné, 1758)	103	Gattung <i>Anisotremus</i>	106
Gattung <i>Selene</i>	103	Schweinsfisch, <i>A. virginicus</i> (Linné, 1758)	106
Pferdekopf, <i>S. vomer</i> (Linné, 1758)	101* 103	Gattung <i>Plectorhynchus</i>	106
Gattung <i>Alectis</i>	103	Goldflossen-Süßlippe, <i>Pl. goldmani</i> (Bleeker, 1853)	106
Fadenmakrele, <i>A. ciliaris</i> Bloch, 1788	103	<i>Pl. pictus</i> (Thunberg, 1792)	94* —
Gattung <i>Seriola</i>	104	Gattung <i>Gaterin</i>	106
Gelbschwanzmakrele, <i>S. dumerili</i> (Risso, 1810)	104	Indische Süßlippe, <i>G. albovittatus</i> (Rüppell, 1835)	106
Gattung <i>Naucrates</i>	104	Afrikanische Süßlippe, <i>G. gaterinus</i> (Forsk., 1775)	102* 106
Lotsenfisch, <i>N. ductor</i> (Linné, 1758)	101* 104	Familie »Straßenkehrer« (Lethrinidae)	106
Gattung <i>Gnathodon</i>	104	Gattung <i>Lethrinus</i>	107
Gelber Hans, <i>Gn. speciosus</i> (Forsk., 1775)	104	Atlantikklehrer, <i>L. atlanticus</i> Valenciennes, 1830	107
Familie Goldmakrelen (Coryphaenidae)	104	Rotmaul-Kaiserfisch, <i>L. chrysostomus</i> Richardson, 1846	107
Gattung <i>Coryphaena</i>	104	Spangled Emperor, <i>L. nebulosus</i> (Forsk., 1775)	107
Gemeine Goldmakrele, <i>C. hippurus</i> Linné, 1758	102* 104	Familie Meerbrassen (Sparidae)	107
Kleine Goldmakrele, <i>C. equisetis</i> Valenciennes, 1833	104	Gattung <i>Dentex</i>	107
Familie Schnapper (Lutianidae)	104	Zahnbrasse, <i>D. vulgaris</i> Cuvier & Valenciennes, 1839	107
Gattung <i>Lutianus</i>	93* 105	Gattung <i>Sparus</i>	—
Kaiserschnapper, <i>L. sebae</i> (Cuvier & Valenciennes, 1828)	105	Goldbrasse, <i>Sp. auratus</i> (Linné, 1758)	107
Hundsschnapper, <i>L. jocu</i> (Bloch & Schneider, 1801)	105	Gattung <i>Pagellus</i>	—
Gitterschnapper, <i>L. decussatus</i> (Cuvier & Valenciennes, 1828)	105	Graubarsch, <i>P. centrodontus</i> (Delaroche, 1809)	108
Schoolmaster, <i>L. apodus</i> (Walbaum, 1792)	105	Rotbrasse, <i>P. erythrinus</i> (Linné, 1758)	102* 108
Schwarzflossenschnapper, <i>L. buccanella</i> Poey, 1868	105	Gattung <i>Sargus</i>	—
Seidenschnapper, <i>L. vivanus</i> Jordan, 1889	105	Ringelbrasse, <i>S. annularis</i> (Linné, 1758)	—
Rotschwanzschnapper, <i>L. synagris</i> (Linné, 1758)	102* —	Weißbrasse, <i>S. rondeletii</i> Cuvier & Valenciennes, 1828	102* 108
Gattung <i>Ocyurus</i>	105	Gattung <i>Charax</i>	—
Gelbschnapper, <i>O. chrysurus</i> (Bloch, 1791)	105	Spitzbrasse, <i>Ch. puntazzo</i> Cuvier & Valenciennes, 1830	108
Gattung Kleinschnapper (<i>Cesius</i>)	105	Gattung <i>Box</i>	—
Familie Scheinschnapper (Nemipteridae)	105	Goldstrieme, <i>Box salpa</i> (Linné, 1766)	108
Gattung <i>Scolopsis</i>	105	Gattung <i>Calamus</i>	108
Gattung <i>Nemipterus</i>	105	Saucereye-Porgy, <i>C. calamus</i> (Cuvier & Valenciennes, 1830)	108
Familie Dreischwanzbarsche (Lobotidae)	105	<i>C. brachysomus</i> (Lockington, 1880)	108
Gattung <i>Lobotes</i>	105/106	Gattung <i>Archosargus</i>	108
Schwarzer Dreischwanzbarsch, <i>L. surinamensis</i> (Bloch, 1790)	105/106	Schafskopf, <i>A. probatocephalus</i> (Walbaum, 1792)	108
Familie Mojarras (Gerridae)	106	Gattung <i>Cymatoceps</i>	—
Gattung <i>Gerres</i>	106	Muschelknacker, <i>C. nasutus</i> (Castelnau, 1879)	108
Gelbflossen-Mojarra, <i>G. cinercus</i> (Walbaum, 1792)	106	Gattung <i>Rhabdosargus</i>	—
Familie Süßlippen (Pomadasyidae)	106	Weißer Stumpfnase, <i>Rh. globiceps</i> Cuvier, 1829	108
Gattung Grunzer (<i>Haemulon</i>)	93* 106	Gattung <i>Chrysophris</i>	—
		Cook Snapper, <i>Chr. guttulatus</i> (Cuvier &	

Valenciennes, 1829)	109	Gattung <i>Bathyclupea</i>	114
Roter Tai, <i>Chr. major</i> Schlegel, 1844	109	<i>B. malayana</i> Weber, 1913	114
Familie Umberfische (Sciaenidae)	109	Familie Schützenfische (Toxotidae)	117
Gattung <i>Sciaena</i>	110	Gattung <i>Toxotes</i>	117
Umberfisch, <i>Sc. cirrhosa</i> (Linné, 1758)	102* 110	Schützenfisch, <i>T. jaculator</i> (Pallas, 1766)	111* 117
Gattung <i>Corvina</i>	110	Familie Pilotbarsche (Kyphosidae)	117
Seerabe, <i>C. nigra</i> Bloch, 1793	102* 110	Gattung <i>Kyphosus</i>	117
Gattung <i>Johnius</i>	110	Pilotbarsch, <i>K. sectatrix</i> (Linné, 1758)	117
Adlerfisch, <i>J. hololepidotus</i> (Lacépède, 1802)	110	Blaufisch, <i>K. cinerascens</i> (Forsk., 1775)	117
Gattung <i>Pogonias</i>	110	Familie Spatenfische (Ephippidae)	117
Trommelfisch, <i>P. chromis</i> (Linné, 1758)	110	Unterfamilie Fledermausfische (Platacinæ)	117
Gattung <i>Aplocheilichthys</i>	110	Gattung <i>Platax</i>	117
Süßwasser-Trommelfisch, <i>A. grunniens</i>		Rotrand-Fledermausfisch, <i>Pl. pinnatus</i>	
Rafinesque, 1819	110	(Linné, 1758)	95* 118
Gattung Stumme Umberfische (<i>Menticirrhus</i>)	110	<i>Pl. orbicularis</i> (Forsk., 1775)	118
Königsfisch, <i>M. saxatilis</i> (Bloch & Schneider, 1801)	113	<i>Pl. teira</i> (Forsk., 1775)	118
Gattung <i>Otolithes</i>	113	Unterfamilie Eigentliche Spatenfische (Ephippinae)	118
Gigi-djarang, <i>O. lateoides</i> Bleeker, 1845	113	Gattung <i>Chaetodiptyerus</i>	118
Gattung <i>Otolithoides</i>	113	Spatenfisch, <i>Ch. faber</i> (Broussonet, 1782)	102* 118
Salampri, <i>O. biauritus</i> (Cantor, 1850)	113	Familie Argusfische (Scatophagidae)	118
Gattung <i>Pseudosciaena</i>	113	Gattung <i>Scatophagus</i>	118
Tambak, <i>Ps. diacanthus</i> (Lacépède, 1863)	113	Gefleckter Argusfisch, <i>Sc. argus</i> (Bloch, 1788)	111* 118
Gattung Ritterfische (<i>Equetus</i>)	113	Gestreifter Argusfisch, <i>Sc. tetracanthus</i> (Lacépède, 1802)	118
Ritterfisch, <i>E. lanceolatus</i> (Linné, 1758)	94* 113	Gattung <i>Selenotoca</i>	118
Gattung <i>Plagioscion</i>	110	Gebänderter Argus, <i>S. multifasciatus</i> (Richardson, 1844)	118
»Pescada«, <i>Pl. squamosissimum</i> (Heckel, 1840)	110	Familie Borstenzähner (Chaetodontidae)	119
Familie Meerbarben (Mullidae)	113	Unterfamilie Engelfische (Pomacanthinae)	120
Gattung Meerbarben i. e. S. (<i>Mullus</i>)	113	Gattung <i>Centropyge</i>	119
Gewöhnliche Meerbarbe, <i>M. barbatus</i> Linné, 1758	113	Zwerg-Engelfisch, <i>C. argi</i> Woods & Kanazawa, 1951	133* —
Gestreifte Meerbarbe, <i>M. surmuletus</i> (Linné, 1758)	102* 113	Gattung <i>Euxhipops</i>	—
Nördlicher Ziegenfisch, <i>M. auratus</i> Jordan & Gilbert, 1882	114	Asfur-Kaiserfisch, <i>Eu. asfur</i> (Forsk., 1775)	95* —
Gattung <i>Mulloidichthys</i>	114	Gattung <i>Holacanthus</i>	120
Gelber Ziegenfisch, <i>M. martinicus</i> (Cuvier & Valenciennes, 1829)	114	Karibenkaiserfisch, <i>H. tricolor</i> (Bloch, 1795)	95* —
Gattung <i>Pseudupeneus</i>	114	Schwarzband-Kaiserfisch, <i>H. arcuatus</i> (Linné, 1758)	133* —
Gefleckter Ziegenfisch, <i>Ps. maculatus</i> (Bloch, 1793)	114	Galapagos-Kaiserfisch, <i>H. passer</i> Valenciennes, 1846	95* —
Bidjinangka Karang, <i>Ps. barberinus</i> (Lacépède, 1802)	114	Gattung Herzogfische (<i>Pygoplites</i>)	—
Gattung <i>Upeneus</i>	114	Gattung <i>Apoemichthys</i>	—
Kakunir, <i>U. vittatus</i> (Forsk., 1775)	114	Gattung <i>Chaetodontoplus</i>	—
Familie Silberflossenblätter (Monodactylidae)	114	Trauergaukler, <i>Ch. mesoleucus</i> Bloch, 1758	112* —
Gattung <i>Monodactylus</i>	114	Gattung Kaiserfische (<i>Pomacanthus</i>)	119
Silberflossenblatt, <i>M. argenteus</i> (Linné, 1758)	111* 114	Kaiserfisch, <i>P. imperator</i> (Bloch, 1787)	115* 120
Westafrikanisches Silberflossenblatt, <i>M. sebæ</i> (Cuvier, 1831)	111* 114	Goldschwanz-Kaiserfisch, <i>P. chrysurus</i> (Cuvier & Valenciennes, 1831)	95* —
Familie Tiefseeheringe (Bathyclupeidae)	114		

Blauer Kaiserfisch, <i>P. semicirculatus</i> (Cuvier & Valenciennes, 1831)	95*	96*	—	Gattung <i>Ditrema</i>	124
Gattung <i>Pomacanthodes</i>			—	Doppeloch, <i>D. temmincki</i> Bleeker, 1862	124
Ringelkaiserfisch, <i>P. annularis</i> (Bloch, 1787)		96*	—	Gattung <i>Hysterothorax</i>	124
				Tule-Seebarsch, <i>H. traski</i> Gibbons, 1854	124
Unterfamilie Gaukler (Chaetodontinae)	120			Gattung <i>Cymatogaster</i>	124
Gattung Pinzettfische (<i>Forcipiger</i>)	119			<i>C. aggregata</i> Gibbons, 1854	124
<i>F. longirostris</i> (Broussonet, 1782)	95*	—		Gattung <i>Embiotoca</i>	124
Gattung Pinzettfische (<i>Chelmon</i>)	119			Gestreifter Seebarsch, <i>E. lateralis</i> Agassiz, 1854 (= <i>Taeniota lateralis</i> Agassiz, 1854)	124
Pinzettfisch, <i>Ch. rostratus</i> Linné, 1758	112*	—		Familie Buntbarsche (Cichlidae)	125
Gattung <i>Chelmonops</i>	119			Gattung Afrikabuntbarsche (<i>Tilapia</i>)	125
Gattung <i>Heniochus</i>	119			Mocambique-Buntbarsch, <i>T. mossambica</i> (Peters, 1852)	122* 126
Wimpelfisch, <i>H. acuminatus</i> Linné, 1758	115*	—		Gattung <i>Haplochromis</i>	129
Gattung <i>Parachaetodon</i>	120			Vielfarbiger Maulbrüter, <i>H. multicolor</i> (Hilgendorf, 1903)	128* 129
Gattung <i>Coradion</i>	120			Blauer Zwergmaulbrüter, <i>H. burtoni</i> (Günther, 1893)	129
Gattung <i>Prognathodes</i>	119			Gattung <i>Pseudotropheus</i>	129
<i>Pr. falcifer</i> (Hubbs & Rehnitzner, 1958)	120			Türkisbuntbarsch, <i>Ps. auratus</i> (Boulenger, 1897)	128* 130
Gattung <i>Chaetodon</i>	120			Gattung <i>Tropheus</i>	129
Fähnchengaukler, <i>Ch. ephippium</i> Cuvier & Valenciennes, 1831	119			Gattung <i>Hemichromis</i>	—
Blaumaskengaukler, <i>Ch. larvatus</i> Cuvier & Valenciennes, 1831	96*	120		Roter Buntbarsch, <i>H. bimaculatus</i> Gill, 1862	122* 131* —
Pfauenaugengaukler, <i>Ch. auriga</i> Forskal, 1775	112*	119		Gattung <i>Labeotropheus</i>	129
Bennetts Gaukler, <i>Ch. bennetti</i> Cuvier & Valenciennes, 1831	95*	—		Gattung <i>Labidochromis</i>	129
Goldschwanzgaukler, <i>Ch. chrysurus</i> Desjardin, 1833	112*	—		Gattung Schlankbarsche (<i>Julidochromis</i>)	—
Samtgaukler, <i>Ch. collaris</i> Bloch, 1787	112*	—		Bunter Schlankbarsch, <i>J. ornatus</i> Boulenger, 1898	128* —
Vieraugengaukler, <i>Ch. capistratus</i> Linné, 1758	112*	—		Gattung <i>Plecodus</i>	130
Mondsichelgaukler, <i>Ch. lunula</i> Lacépède, 1803	112*	—		Gattung <i>Perissodus</i>	130
Zigeunergaukler, <i>Ch. vagabundus</i> Linné, 1758	112*	—		Gattung Prachtbarsche (<i>Pelmatochromis</i>)	130
				Königsbuntbarsch, <i>P. pulcher</i> Boulenger, 1901	128* 130
Familie Nanderbarsche (Nandidae)	123			Gattung <i>Cichlasoma</i>	135
Gattung <i>Polycentropsis</i>	123			Goldbuntbarsch, <i>C. aureum</i> (Günther, 1862)	128* —
Afrikanischer Vielstachler, <i>P. abbreviata</i> Boulenger, 1901	116*	123		Maskenbuntbarsch, <i>C. meeki</i> (Brind, 1918)	127* 132* 135
Gattung <i>Polycentrus</i>	123			Samtbuntbarsch, <i>C. hellabrunni</i> Ladiges, 1942	127* —
Schomburgk-Vielstachler, <i>P. schomburgki</i> Müller & Troschel, 1848	116*	123		Zebraunbuntbarsch, <i>C. nigrofasciatum</i> (Günther, 1869)	135
Gattung <i>Monocirrhus</i>	123			Chanchito, <i>C. facetum</i> (Jenyns, 1842)	127* 136
Blattfisch, <i>M. polyacanthus</i> Heckel, 1840	116*	123		Flaggenbuntbarsch, <i>C. festivum</i> (Heckel, 1840)	128* 136
Gattung <i>Badis</i>	124			Augenfleck-Buntbarsch, <i>C. severum</i> (Heckel, 1840)	136
Kleiner Blaubarsch, <i>B. badis</i> (Hamilton & Buchanan, 1822)	116*	124		Perlcichlide, <i>C. cyanoguttatum</i> Baird & Girard, 1854	132* —
Gattung <i>Nandus</i>	124			Schwarzgebänderter Buntbarsch, <i>C. biocellatum</i> Regan, 1909	132* —
Nanderbarsch, <i>N. nandus</i> (Hamilton & Buchanan, 1822)	116*	124		Gattung Segelflosser (<i>Pterophyllum</i>)	139
				Segelflosser, <i>Pt. scalare</i> (Lichtenstein, 1823)	139

Kleiner Segelflosser, <i>Pt. sc. eimekei</i> E. Ahl, 1928	121*	—	Dreipunkt-Demoiselle, <i>P. tripunctatus</i> Cuvier & Valenciennes, 1830	142
Großer Segelflosser, <i>Pt. sc. scalare</i> (Lichtenstein, 1823)	121*	—	Gelbschwanz-Demoiselle, <i>P. caeruleus</i> (Bloch, 1787)	133* 146
Gattung Pompadourfische (<i>Symphysodon</i>)	139		Blaue Demoiselle, <i>P. pavo</i> (Bloch, 1787)	146
Pompadourfisch, <i>S. discus</i> Heckel, 1840	139		Gelbe Demoiselle, <i>P. sulfureus</i> Klunzinger, 1871	146
Diskusfisch, <i>S. aequifasciata</i> Pellegrin, 1903	132*	139	Gattung <i>Hypsypops</i> Garibaldi-Fisch, <i>H. rubicunda</i> (Girard, 1854)	145 132* 145
Blauer Diskus, <i>S. ae. haraldi</i> L. P. Schultz, 1930	121*	—	Gattung Anemonenfische (<i>Amphiprion</i>) Zweibinden-Anemonenfisch, <i>A. bicinctus</i> Rüppell, 1828	145 133* —
Brauner Diskus, <i>S. ae. axelrodi</i> L. P. Schultz, 1930	121*	131*	Orange-Anemonenfisch, <i>A. percula</i> (Lacépède, 1802)	137* 145
Gattung Hechtbuntbarsche (<i>Crenicichla</i>)	140		Sattel-Anemonenfisch, <i>A. laticlavus</i> Cuvier & Valenciennes, 1830	137* —
Pfauenaugen-Kammbarsch, <i>Cr. lepidota</i> Heckel, 1840	127*	—	Weißbrücken-Anemonenfisch, <i>A. akallopisos</i> Bleeker, 1853	133* 145
Felsenkammbarsch, <i>Cr. saxatilis</i> (Linné, 1754)	132*	—	Dreibinden-Anemonenfisch, <i>A. sebae</i> Bleeker, 1853	137* —
Gattung Pfauenaugen-Buntbarsche (<i>Astronotus</i>)	140		Glühkohlenfisch, <i>A. ephippium</i> (Bloch, 1790)	134* 145
Gattung Erdesser (<i>Geophagus</i>)	140		Halsband-Anemonenfisch, <i>A. frenatus</i> Brevoort, 1856	137* —
Teufelsangel, <i>G. jurupari</i> Heckel, 1840	127*	132*	Schwarzer Anemonenfisch, <i>A. melanopus</i> Bleeker, 1852	133* —
Gattung Augenfleckbarsche (<i>Cichla</i>)	140		Gattung Samtkorallenfische (<i>Premnas</i>) Samtkorallenfisch, <i>Pr. biaculeatus</i> (Bloch, 1790)	146 146
Augenfleckbarsch, <i>C. ocellaris</i> Bloch & Schneider, 1801	128*	—	Gattung Preußenfische (<i>Dascyllus</i>) Preußenfisch, <i>D. aruanus</i> (Linné, 1758)	133* —
Gattung Zwergbuntbarsche (<i>Apistogramma</i>)	140		Schwarzer Preußenfisch, <i>D. trimaculatus</i> (Rüppell, 1828)	137* 146
Zwergbuntbarsch, <i>A. agassizi</i> (Steindachner, 1875)	128*	—	Perl-Preußenfisch, <i>D. melanurus</i> Bleeker, 1854	137* —
Gelber Zwergbuntbarsch, <i>A. reitzigi</i> Ahl, 1939	140		Gattung <i>Chromis</i> Mönchsfisch, <i>Chr. chromis</i> (Linné, 1758)	145
Schmetterlingsbuntbarsch, <i>A. ramirezi</i> Myers & Harry, 1948	128*	—	Blauer Hochseebarsch, <i>Chr. cyanea</i> (Poey, 1860)	145
Gattung Kammbarsche (<i>Crenicara</i>)	—		Gattung <i>Eupomacentrus</i> Schöner Georg, <i>Eu. leucostictus</i> (Müller & Troschel, 1848)	146 146
Schachbrett-Kammbarsch, <i>Cr. filamentosa</i> Ladiges, 1958	128*	—	Gattung Sergeantfische (<i>Abudefduf</i>) Sergeant Major, <i>A. saxatilis</i> (Linné, 1758)	146 146
Gattung Zwergbuntbarsche (<i>Nannacara</i>)	140		Gattung <i>Microspathodon</i> Gelbschwanz-Riffbarsch, <i>M. chrysurus</i> Cuvier & Valenciennes, 1830	133* 146
Gestreifter Zwergbuntbarsch, <i>N. anomala</i> Regan, 1905	128*	—		
Gattung <i>Aequidens</i>	141			
Blaupunktbarsch, <i>Ae. latifrons</i> (Steindachner, 1878)	128*	—		
Gattung <i>Etroplus</i>	142			
Punktierter Buntbarsch, <i>E. maculatus</i> (Bloch, 1795)	142			
Gestreifter Buntbarsch, <i>E. suratensis</i> (Bloch, 1790)	142			
Familie Riffbarsche (Pomacentridae)	142			
Gattung Demoisellen (<i>Pomacentrus</i>)	142			

Unterordnung Meeräschen (Mugiloidei)

Familie Meeräschen (Mugilidae)	147		Cuvier, 1829	138* 148
Gattung <i>Mugil</i>	147		Gold-Meeräsche, <i>M. auratus</i> Risso, 1810	148
Gestreifte Meeräsche, <i>M. cephalus</i> Linné, 1758	148		Weißer Meeräsche, <i>M. curema</i> Cuvier & Valenciennes, 1836	148
Dünnlippige Meeräsche, <i>M. capito</i> Cuvier, 1829	148		Gattung <i>Myxus</i>	148
Dicklippige Meeräsche, <i>M. chelo</i>			Gattung <i>Agonostomus</i>	148

Unterordnung Pfeilhechte (Sphyraenoidei)

Familie Pfeilhechte (Sphyraenidae)	148	Atlantischer Barrakuda, <i>Sph. barracuda</i>	
Gattung Barrakudas (<i>Sphyraena</i>)	148	Walbaum, 1792	138* 150* 151
Kalifornischer Barrakuda, <i>Sph. argentea</i>		Mittelmeer-Barrakuda, <i>Sph. sphyraena</i>	
Girard, 1854	148	(Linné, 1758)	151
Indomalayischer Barrakuda, <i>Sph. jello</i>		Picuda, <i>Sph. picuda</i> Bloch & Schneider,	
Cuvier & Valenciennes, 1829	151	1801	151

Unterordnung Fadenfische (Polynemoidei)

Familie Fadenfische (Polynemidae)	151	Achtfädler, <i>P. octonemus</i> (Girard, 1858)	151
Gattung <i>Polydactylus</i>	151	Bastard-Äsche, <i>P. plebeius</i>	
Siebenfädler, <i>P. virginicus</i> (Linné, 1758)	151	Broussonet, 1872	138* 151
Kapitänsfisch, <i>P. quadrifilis</i> (Cuvier, 1829)	151	»Gerdi«, <i>P. quinquarius</i> Linné, 1758	—
Indischer Fädler, <i>P. tetractylus</i>		Gattung <i>Galeoides</i>	151
Shaw, 1804	151	Neunfädler, <i>G. polydactylus</i> (Vahl, 1798)	151
Gattung <i>Polynemus</i>	151		

Unterordnung Lippfische (Labroidei)

Familie Lippfische (Labridae)	151	(Bonmaterre, 1788)	—
Gattung <i>Labrus</i>	152	Gattung <i>Bodianus</i>	154
Gefleckter Lippfisch, <i>L. bergylta</i>		Spanischer Schweinsfisch, <i>B. rufus</i>	
Ascanius, 1767	152	(Linné, 1758)	154
Kuckuckslippfisch, <i>L. ossifagus</i>		Aawa, <i>B. bilunulatus</i> (Lacépède, 1802)	143* —
(Risso, 1810)	143* 152	Gattung <i>Tautoga</i>	154
Grüner Lippfisch, <i>L. turdus</i>		Tautog, <i>T. onitis</i> (Linné, 1758)	154
Linné, 1758	153	Gattung <i>Cheilinus</i>	154
Gattung <i>Ctenolabrus</i>	153	Tapiro, <i>Ch. undulatus</i> Rüppell, 1835	154
Klippenbarsch, <i>Ct. rupestris</i> (Linné, 1758)	153	Gattung Rasiermesserfische (<i>Hemipteronotus</i>)	154
Gattung <i>Crenilabrus</i>	153	»Pearly Razorfish«, <i>H. novacula</i>	
Pfaenlippfisch, <i>Cr. pavo</i> Cuvier &		(Linné, 1758)	154
Valenciennes, 1839	153	Gattung Vogelfische (<i>Gomphosus</i>)	155
Augenfleck-Lippfisch, <i>Cr. ocellatus</i>		Akilolo, <i>G. varius</i> (Lacépède, 1802)	155
(Forsk., 1775)	153		
Gattung <i>Coris</i>	153	Familie Papageifische (Scaridae)	149* 150* 155
Meerjunker, <i>C. julis</i> (Linné, 1758)	143* 153	Gattung <i>Scarus</i>	155
Rotlinien-Lippfisch, <i>C. gaimard</i>		Gestreifter Papageifisch, <i>Sc. taeniopterus</i>	
(Quoy & Gaimard, 1824)	143* 153	Desmarest, 1831	155
Gattung <i>Labroides</i>	153	Blauer Papageifisch, <i>Sc. coeruleus</i>	
<i>L. phthirophagus</i> Randall, 1958	153	(Bloch, 1786)	156
Meerschwalbe, »Putzer« <i>L. dimidiatus</i>		Seepapagei, <i>Sc. cretensis</i> (Linné, 1758)	156
(Cuvier & Valenciennes, 1839)	115* 143* 154	Blaufleck-Papageifisch, <i>Sc. guttatus</i>	
Gattung <i>Lepidoplois</i>	—	Bloch & Schneider, 1801	144* —
Flammenlippfisch, <i>L. hirsutus</i>		Gattung <i>Pseudoscarus</i>	155
(Lacépède, 1798)	143* —	Regenbogen-Papageifisch, <i>Ps. guacamaia</i>	
Gattung <i>Thalassoma</i>	154	Cuvier, 1829	155
Blaukopf, <i>Th. bifasciatum</i> (Bloch, 1791)	143* 154	Gattung <i>Spariosoma</i>	156
Rotkopf-Meerjunker, <i>Th. hebraicum</i>		Kaninchen-Papageifisch, <i>Sp. radians</i> (Cuvier	
(Lacépède, 1802)	150* —	& Valenciennes, 1839)	156
Gattung <i>Stethojulis</i>	—	Gattung <i>Callyodon</i>	156
Blaustreifenlippfisch, <i>St. albovittata</i>		»Kakatoi-Blanc«, <i>C. ghobban</i> (Forsk., 1775)	156

Unterordnung Drachenfische (Trachinoidei)

Familie Sandfische (Trichodontidae)	156	Petermännchen, <i>Tr. draco</i> Linné, 1758	161* 158
Gattung <i>Arctoscopus</i>	157	Viperqueise, <i>Tr. vipera</i> Cuvier & Valenciennes, 1829	158
Japanischer Sandfisch, <i>A. japonicus</i> (Steindachner, 1881)	157		
Gattung <i>Trichodon</i>	157	Familie Himmelsgucker (Uranoscopidae)	158
Amerikanischer Sandfisch, <i>Tr. trichodon</i> (Tilesius, 1811)	157	Gattung <i>Astroscopus</i>	158
Familie Kieferfische (Opisthognathidae)	157	Nördlicher Himmelsgucker, <i>A. guttatus</i> Abbot, 1860	158
Gattung <i>Opisthognathus</i>	157	Südlicher Himmelsgucker, <i>A. y-graecum</i> (Cuvier & Valenciennes, 1829)	159
Gelbkopf-Kieferfisch, <i>O. aurifrons</i> (Jordan & Thompson, 1905)	157	Gattung <i>Uranoscopus</i>	158
Gefleckter Kieferfisch, <i>O. maxillosus</i> Poey, 1860	157	Gemeiner Himmelsgucker, <i>U. scaber</i> Linné, 1758	161* 158
Dunkler Kieferfisch, <i>O. whitehursti</i> (Longley, 1931)	157	Familie Schwarze Schlinger (Chiasmodontidae)	159
Familie Eigentliche Drachenfische (Trachinidae)	157	Gattung <i>Chiasmodon</i>	159
Gattung <i>Trachinus</i>	158	Schwarzer Schlinger, <i>Ch. niger</i> Johnson, 1863	159

Unterordnung Antarktische (Notothenoidei)

Familie Antarktis-Drachenfische (Bathodraconidae)	159	Familie Nototheniidae	159
Familie Eisfische (Chaenichthyidae)	159	Familie Bovichthyidae	159

Unterordnung Schleimfischartige (Blennioidei)

Familie Unbeschuppte Schleimfische (Blenniidae)	163	Gattung Säbelzahn-Schleimfische (<i>Runula</i>)	167
Unterfamilie Räuberische Schleimfische (Blenniinae)	164	<i>R. rhinorhynchos</i> (Bleeker, 1852)	167
Gattung Echte Schleimfische (<i>Blennius</i>)	165	<i>R. albolinea</i> Nichols, 1924	167
Schan, <i>Bl. pholis</i> Linné, 1758	181* 164	<i>R. goslinei</i> Strasburg, 1956	167
Gestreifter Schleimfisch, <i>Bl. gattorugine</i> Brünich, 1768	165	Gattung <i>Aspidontus</i>	167
Seeschmetterling, <i>Bl. ocellaris</i> Linné, 1758	181* 165	<i>A. taeniatus</i> Quoy & Gaimard, 1835	167
Marmorierter Schleimfisch, <i>Bl. galerita</i> Linné, 1758	165	Gattung <i>Petroscirtes</i>	168
Pfauenschleimfisch, <i>Bl. pavo</i> Risso, 1826	162* 181* 165	<i>P. mitratus</i> Rüppell, 1828	168
Süßwasser-Schleimfisch, <i>Bl. fluviatilis</i> Asso, 1784	165	Gattung <i>Dasson</i>	168
Schleimsphinx, <i>Bl. sphinx</i> Cuvier & Valenciennes, 1836	166	<i>D. waterousi</i> (Herre, 1942)	168
Gelbkehl-Schleimfisch, <i>Bl. canevarae</i> Vinciguerra, 1887	166	Gattung <i>Omobranchus</i>	168
Roux's Schleimfisch, <i>Bl. rouxi</i> Cocco, 1838	162* 167	<i>O. feliciani</i> (Herre, 1942)	168
Tangschleimfisch, <i>Bl. fucorum</i> Cuvier & Valenciennes, 1836	167	<i>O. ferox</i> (Herre, 1927)	168
		Gattung <i>Meiacanthus</i>	168
		<i>M. grammistes</i> (Cuvier & Valenciennes, 1836)	168
		Gattung <i>Xiphias</i>	168
		Säbelzahn, <i>X. setifer</i> Swainson, 1839	162* 168
		Gattung <i>Hypoleurochilus</i>	—
		Gattung <i>Hypsoblennius</i>	—
		Unterfamilie Algenschabende Schleimfische (Salariaeinae)	168
		Gattung <i>Escenius</i>	—
		Algenschabender Schleimfisch, <i>E. bicolor</i>	—

Day, 1888	—	(Steindachner, 1876)	174
Gattung <i>Cirripectus</i>	168	Gattung <i>Labrisomus</i>	174
<i>C. leopardus</i> (Day, 1869)	168	Behaarter Schleimfisch, <i>L. nuchipinnis</i>	
Gattung <i>Entomacrodus</i>	168	(Quoy & Gaimard, 1824)	174
<i>E. cadenati</i> Springer, 1966	168	Gattung <i>Dialommus</i>	174
Gattung <i>Ophioblennius</i>	168	Vieraugen-Schleimfisch, <i>D. fuscus</i>	
<i>O. atlanticus</i> (Cuvier & Valenciennes, 1836)	168	Gilbert, 1891	174
Gattung <i>Salarias</i>	168	Gattung <i>Clinus</i>	—
<i>S. fasciatus</i> Bloch, 1786	168	Gattung <i>Starksia</i>	—
Gattung Felsenspringer (<i>Istiblennius</i>)	168	Familie Hechtschleimfische (Chaenopsidae)	174
Felsenspringer, <i>I. periophthalmus</i> (Cuvier & Valenciennes, 1836)	162* 168	Gattung <i>Chaenopsis</i>	174
<i>I. edentulus</i> (Schneider, 1801)	168	Hechtschleimfisch, <i>Ch. ocellata</i> Poey, 1863	174
<i>I. flavoumbrius</i> (Rüppell, 1828)	168	Gattung <i>Hemiemblemaria</i>	175
<i>I. rivulatus</i> (Rüppell, 1828)	168	<i>H. simulus</i> Longley & Hildebrand, 1941	175
Gattung <i>Lophalticus</i>	169	Gattung <i>Heterostichus</i>	175
<i>L. kirkii</i> (Günther, 1868)	169	Kelpfisch, <i>H. rostratus</i> Girard, 1854	175
Gattung <i>Alticus</i>	169	Familie Stachelrücken (Stichaeidae)	175
Gattung <i>Andamia</i>	169	Gattung <i>Chirolophis</i>	175
Familie Seewölfe (Anarrhichadidae)	170	Stachelrücken-Schleimfisch, <i>Ch. ascanii</i>	
Gattung Atlantische Seewölfe (<i>Anarrhichas</i>)	170	(Walbaum, 1792)	162* 175
Seewolf, <i>A. lupus</i> Linné, 1758	162* 181* 170	Gattung Bandfische (<i>Lumpenus</i>)	175
Gefleckter Seewolf, <i>A. minor</i> Olafsen, 1772	173	Bandfisch, <i>L. lampretaeformis</i>	
Wasserkatze, <i>A. latifrons</i> Steenstrup, 1843	173	(Walbaum, 1786)	175
Gattung Pazifische Seewölfe (<i>Anarrhichthys</i>)	170	Gefleckter Bandfisch, <i>L. maculatus</i>	
<i>A. ocellatus</i> Ayres, 1855	173	(Fries, 1837)	175
Familie Dreiflossen-Schleimfische (Tripterygiidae)	173	Gattung <i>Xiphister</i>	175
Gattung <i>Tripterygion</i>	173	Felsenstachelrücken, <i>X. mucosus</i>	
Dreiflossen-Schleimfisch, <i>Tr. tripteronotus</i>		(Girard, 1858)	175
(Risso, 1810)	162* 181* 173	Gattung <i>Lumpenella</i>	175
<i>Tr. nasus</i> (Risso, 1810)	—	Langschnauzen-Stachelrücken, <i>L. longirostris</i>	
<i>Tr. minor</i> Kolombatovic, 1904	173	(Evermann & Goldborough, 1906)	175
Familie Beschuppte Schleimfische (Clinidae)	174	Gattung <i>Anoplarchus</i>	175
Gattung <i>Christiceps</i>	174	Kammstachelrücken, <i>A. purpureus</i>	
Silbriger Schleimfisch, <i>Ch. argentatus</i>		Gill, 1861	175
(Risso, 1826)	162* 174	Gattung <i>Stichaeus</i>	—
Gattung <i>Paraclinus</i>	174	Familie Butterfische (Pholididae)	176
Schwamm Schleimfisch, <i>P. marmoratus</i>		Gattung Butterfische (<i>Pholis</i>)	176
		Butterfisch, <i>Ph. gunellus</i> (Linné, 1758)	162* 176
		<i>Ph. dolichogaster</i> (Pallas, 1811)	176

Unterordnung Sandaale (Ammodytoidei)

Familie Sandaale (Ammodytidae)	176	Nacktsandaal, <i>A. cicerellus</i> Rafinesque,	
Gattung <i>Ammodytes</i>	176	1810	177
Großer Sandaal, <i>A. lanceolatus</i>		Amerikanischer Sandaal, <i>A. americanus</i>	
(Lesauvage, 1825)	161* 176	De Kay, 1842	177
Kleiner Sandaal, <i>A. tobianus</i>		<i>A. capensis</i> Barnard, 1927	177
(Linné, 1758)	176		

Unterordnung Leierfische (Callionymidae)

Familie Leierfische (Callionymidae)	177	Linné, 1758	177
Gattung <i>Callionymus</i>	177	Gefleckter Leierfisch, <i>C. maculatus</i>	
Europäischer Leierfisch, <i>C. lyra</i>		(Rafinesque, 1810)	161* 178

Unterordnung Grundelartige (Gobioidei)

Familie Grundeln (Gobiidae)	178	<i>Br. xanthozona</i> (Bleeker, 1849)	185
Unterfamilie Schläfergrundeln (Eleotrinae)	179	<i>Br. nusus</i> (Hamilton & Buchanan, 1822)	185
Gattung <i>Eleotris</i>	179	<i>Br. aggregatus</i> (Herre, 1940)	185
Schwarzliche Schläfergrundel, <i>E. fusca</i> (Bloch & Schneider, 1801)	179	Gattung <i>Cryptocentrus</i>	185
Gattung <i>Butis</i>	179	Achtstreifengrundel, <i>Cr. octofasciatus</i> Regan, 1908	171* —
Spitzkopfggrundel, <i>B. butis</i> (Hamilton & Buchanan, 1822)	179	<i>Cr. cryptocentrus</i> (Cuvier & Valenciennes, 1837)	185
Gattung <i>Parioglossus</i>	179	Gattung <i>Typhlogobius</i>	185
<i>P. taeniatus</i> Regan, 1912	179	<i>T. californiensis</i> Steindachner, 1879	185
Gattung <i>Hypseleotris</i>	179	Gattung <i>Gobiosoma</i> (= <i>Elacatinus</i>)	185
Kärpfingsgrundel, <i>H. cyprinoides</i> (Cuvier & Valenciennes, 1837)	171* 180	Neongrundel, <i>G. (E.) oceanops</i> (Jordan, 1904)	181* 185
Gattung <i>Mogurnda</i>	180	Gattung Glotzaugen (<i>Boleophthalmus</i>)	185
Tüpfelgrundel, <i>M. mogurnda</i> (Richardson, 1844)	180	Glotzauge, <i>B. boddarti</i> (Pallas, 1770)	185
Gattung <i>Perccottus</i>	180	<i>B. pectinirostris</i> (Linné, 1758)	172* 185
Goloweschka, <i>P. glehni</i> Dybowski, 1877	180	Gattung Glotzaugen (<i>Scartelaos</i>)	185
Gattung <i>Gobiomorus</i>	180	Grünes Glotzauge, <i>Sc. viridis</i> (Hamilton & Buchanan, 1822)	186
Guavina, <i>G. dormitor</i> Lacépède, 1800	180	Gattung <i>Bathygobius</i>	185
Gattung <i>Dactyleotris</i>	180	<i>B. saporator</i> (Cuvier & Valenciennes, 1837)	185
<i>D. tentaculatus</i> J. L. B. Smith, 1958	180	Gattung Schlammpringer (<i>Periophthalmus</i>)	186
Gattung <i>Typhleotris</i>	180	Westafrikanischer Schlammpringer, <i>P. papilio</i> Bloch & Schneider, 1801	186
<i>T. madagascariensis</i> Petit, 1933	180	Schwemmland-Schlammpringer, <i>P. chrysopilos</i> Bleeker, 1853	186
Unterfamilie Echte Grundeln (Gobiinae)	180	Gemeiner Schlammpringer, <i>P. vulgaris</i> Eggert, 1935	186
Gattung Grundeln i. e. S. (<i>Gobius</i>)	183	Mangrovenschlammpringer, <i>P. koelreuteri</i> (Pallas, 1770)	172* 186
Schwarzgrundel, <i>G. niger</i> Linné, 1758	183	Schlosser, <i>P. schlosseri</i> (Pallas, 1770)	186
<i>G. n. jozo</i> Linné, 1758	171* 183	Sumpfschlammpringer, <i>P. dipus</i> Bleeker, 1850	186
Blutlippengrundel, <i>G. cruentatus</i> , Gmelin, 1788	171* 184	Flußschlammpringer, <i>P. weberi</i> Eggert, 1935	187
Streifengrundel, <i>G. buchichii</i> Steindachner, 1870	184	Felsenschlammpringer, <i>P. harmsi</i> Eggert, 1928	187
Gattung <i>Pomatoschistus</i>	184	Familie Schmerlengrundeln (Rhyacichthyidae)	187
Sandküling, <i>P. minutus</i> (Pallas, 1767)	171* 184	Gattung <i>Rhyacichthys</i>	187
Strandküling, <i>P. microps</i> (Kröyer, 1838)	183	Schmerlengrundel, <i>Rh. aspro</i> (Cuvier & Valenciennes, 1837)	187
Gattung <i>Aphya</i>	184	Familie Lanzenfische (Kraemeriidae)	187
Glasgrundel, <i>A. minuta</i> (Risso, 1810)	171* —	Gattung <i>Kraemeria</i>	187
Gattung <i>Crystallogobius</i>	184	<i>Kr. samoensis</i> Steindachner, 1906	187
Nilssons Glasgrundel, <i>Cr. nilssoni</i> von Düben & Koren, 1845	171* —	Familie Aalgrundeln (Gobioididae)	187
Gattung <i>Mesogobius</i>	184	Gattung <i>Taenioides</i>	187
Krötengrundel, <i>M. batrachocephalus</i> (Pallas, 1811)	184	Dunkle Aalgrundel, <i>T. jacksoni</i> J. L. B. Smith, 1943	171* 187
Gattung <i>Neogobius</i>	184	<i>T. anguilaris</i> Linné, 1758	188
Babka-Grundel, <i>N. fluviatilis</i> (Pallas, 1811)	184	Familie Aalgrundeln (Trypauchenidae)	187
Gattung <i>Ponticola</i>	184	Gattung <i>Trypauchen</i>	187
Golowatsch-Grundel, <i>P. kessleri</i> (Günther, 1861)	184		
Gattung <i>Pandaka</i>	184		
Zwerggrundel, <i>P. pygmaea</i> Herre, 1927	184		
Gattung <i>Sicyopterus</i>	184		
<i>S. microcephalus</i> (Bleeker, 1854)	185		
Gattung Goldringelgrundeln (<i>Brachyogobius</i>)	185		

Rötliche Aalgrundel, *Tr. microcephalus*
(Bleeker, 1860) 171* 187

Familie Wurmische (Microdesmidae) 188
Gattung *Microdesmus* 188
 M. longipinnis Weymouth, 1910 188
Gattung *Gunnellichthys* 188
 G. copleyi (J. L. B. Smith, 1951) 188

Familie Congrogadidae —

Familie Ptilichthyidae —

Familie Scyrtalinidae —

Familie Zaproridae —

Unterordnung Kurter (Kurtoidei)

Familie Kurter (Kurtidae)	189	Australischer Kurter, <i>K. gulliveri</i>	
Gattung <i>Kurtus</i>	189	Castelnau, 1878	189
Indischer Kurter, <i>K. indicus</i> Bloch, 1786	189		

Unterordnung Makrelenartige Fische (Scombroidei)

Familie Schlangmakrelen (Gempylidae)	193	Gelbflossen-Thunfisch, <i>Th. albacares</i>	
Gattung <i>Lepidocybium</i>	193	(Lowe, 1839)	197
Gattung <i>Gempylus</i>	193	Großaugen-Thunfisch, <i>Th. obesus</i>	
Gattung <i>Ruvettus</i>	190	(Lowe, 1839)	198
Ölfisch, <i>R. pretiosus</i> (Cocco, 1829)	193	Gattung <i>Kishinoella</i>	198
Gattung <i>Nesiarchus</i>	193	<i>K. tonggol</i> (Bleeker, 1851)	198
<i>N. nasutus</i> Johnson, 1862	193	Gattung Gefleckte Thunfische (<i>Euthynnus</i>)	198
Gattung <i>Thyrsites</i>	190	<i>Eu. yaito</i> Kishinouye, 1923	198
<i>Atun, Th. atun</i> (Euphrasen, 1791)	193	Thonine, <i>Eu. alleteratus</i> (Rafinesque, 1810)	198
Gattung † <i>Eothyrsites</i>	193	Gattung Gestreifte Thunfische (<i>Katsuwonus</i>)	198
Gattung † <i>Thyrsitocephalus</i>	190	Echter Bonito, <i>K. pelamis</i> (Linné, 1758)	191* 198
Gattung † <i>Hemithyrsites</i>	190	Gattung <i>Sarda</i>	198
		Pelamide, <i>S. sarda</i> (Bloch, 1793)	198
Familie Haarschwänze (Trichiuridae)	193	<i>S. orientalis</i> (Temminck & Schlegel, 1844)	198
Gattung <i>Trichiurus</i>	194	<i>S. chilensis</i> (Cuvier & Valenciennes, 1831)	198
Degenfisch, <i>Tr. lepturus</i> Linné, 1758	194	Gattung Spanische Makrelen (<i>Scomberomorus</i>)	198
Gattung <i>Lepidopus</i>	194	Königsmakrele, <i>Sc. cavalla</i> (Cuvier, 1829)	198
Strumpfbandfisch, <i>L. caudatus</i>		Spanische Makrele, <i>Sc. commersoni</i>	
(Euphrasen, 1788)	194	(Lacépède, 1800)	198
Gattung † <i>Trichiurichthys</i>	190	Gattung <i>Acanthocybium</i>	198
		Wahoo, <i>A. solandri</i> (Cuvier &	
Familie Makrelen (Scombridae)	194	Valenciennes, 1831)	198
Gattung <i>Scomber</i>	195	Gattung <i>Auxis</i>	198
Europäische Makrele, <i>Sc. scombrus</i>		Unechter Bonito, <i>Au. thazard</i>	
Linné, 1758	191* 195	(Lacépède, 1802)	198
Gattung <i>Pneumatophorus</i>	195		
Mittelmeermakrele, <i>Pn. colias</i>		Familie Schwertfische (Xiphiidae)	198
Lowe, 1850	191* 195	Gattung <i>Xiphias</i>	199
Japanische Makrele, <i>Pn. japonicus</i>		Schwertfisch, <i>X. gladius</i> Linné, 1758	192* 199
Houttuyn, 1780	195		
Gattung Zwergmakrelen (<i>Rastrelliger</i>)	195	Familie Hahnenfische (Luvaridae)	200
<i>R. canagurta</i> (Cuvier, 1817)	195	Gattung Hahnenfische (<i>Luvarus</i>)	200
<i>R. brachysoma</i> (Bleeker, 1851)	195	Hahnenfisch, <i>L. imperialis</i> Rafinesque, 1810	200
Gattung Thunfische (<i>Thunnus</i>)	196		
Gewöhnlicher Thunfisch, <i>Th. thynnus</i>		Familie Fächerfische (Istiophoridae)	200
(Linné, 1758)	191* 196	Gattung Eigentliche Fächerfische (<i>Istiophorus</i>)	203
Weißer Thunfisch, <i>Th. alalunga</i>		Pazifischer Fächerfisch, <i>I. orientalis</i>	
(Bonnaterre, 1788)	191* 197	Schlegel, 1842	203

Atlantischer Fächerfisch, <i>I. albicans</i> (Latreille, 1823)	203	Gattung Marline (<i>Istiompax</i>)	203
Fächerfisch, <i>I. nigricans</i> (Lacépède, 1803)	192* —	Schwarzer Marlin, <i>I. marlin</i> (Jordan & Evermann, 1926)	203
Gattung Speerfische (<i>Tetrapturus</i>)	203	Gattung Marline (<i>Makaira</i>)	203
Kurzschnäuziger Speerfisch, <i>T. angustirostris</i> Tanaka, 1914	203	Gestreifter Marlin, <i>M. audax</i> (Philippi, 1887)	203
Langschnäuziger Speerfisch, <i>T. belone</i>		Blauer Marlin, <i>M. ampla</i> (Poey, 1861)	192* 203
Rafinesque, 1810	203	Weißer Marlin, <i>M. albida</i> (Poey, 1861)	203

Unterordnung Doktorfische und Verwandte (Acanthuroidei)

Familie Doktorfische (Acanthuridae)	204	Gelber Segelbader, <i>Z. flavescens</i> (Bennett, 1828)	205
Unterfamilie Halfterfische (Zanclinae)	204	Gattung <i>Paracanthurus</i>	—
Gattung <i>Zanclus</i>	204	Doktorfisch, <i>P. hepatus</i> (Linné, 1766)	202* —
Halfterfisch, <i>Z. cornutus</i> (Linné, 1758)	202* 204	Gattung Nashornfische (<i>Naso</i>)	206
<i>Z. canescens</i> (Linné, 1758)	204	Nashornfisch, <i>N. unicornis</i> (Forsk., 1775)	206
Unterfamilie Doktorfische i. e. S. (Acanthurinae)	205	<i>N. lituratus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	182* 201* —
Gattung Segelbader (<i>Acanthurus</i>)	206	Familie Kaninchenfische (Siganidae)	208
Blauer Doktorfisch, <i>A. coeruleus</i> Bloch & Schneider, 1801	201* 205	Gattung <i>Siganus</i>	208
Weißschwanz-Doktorfisch, <i>A. matoides</i>		<i>S. rivulatus</i> (Forsk., 1775)	209
Cuvier & Valenciennes, 1835	207	<i>S. luridus</i> (Rüppell, 1828)	209
<i>A. triostegus</i> (Linné, 1758)	207	Gattung <i>Lo</i>	208
Manini, <i>A. tr. sandvicensis</i> Streets, 1877	207	Gattung <i>Siganites</i>	208
Weißkehlseebader, <i>A. leucosternon</i>			
Bennett, 1832	115* —		
Gattung Segelbader (<i>Zebrasoma</i>)	206		

Unterordnung Erntefische und Verwandte (Stromateoidei)

Familie Schwarzfische (Centrolophidae)	209	Gattung <i>Seriola</i>	211
Gattung Schwarzfische i. e. S. (<i>Centrolophus</i>)	210	Gattung <i>Thecopsenes</i>	211
Schwarzfisch, <i>C. niger</i> (Gmelin, 1788)	210	Familie Erntefische i. e. S. (Stromateidae)	213
Britischer Schwarzfisch, <i>C. britannicus</i>		Gattung <i>Stromateus</i>	213
Günther, 1860	210	Deckfisch, <i>Str. fiatola</i> Linné, 1758	213
Gattung Wrackfische (<i>Leirus</i>)	210	Gattung <i>Pampus</i>	213
Medusenesser, <i>L. medusophagus</i>		Silberne Pampel, <i>P. argenteus</i> (Euphrasen, 1788)	213
(Cocco, 1834)	210	Chinesische Pampel, <i>P. chinensis</i> (Euphrasen, 1788)	213
Barschartiger Wrackfisch, <i>L. perciformis</i>		Gattung <i>Poronotus</i>	213
(Mitchill, 1819)	210	Butterfisch, <i>P. triacanthus</i> (Peck, 1800)	213
Familie Quallenfische (Nomeidae)	211	Gattung <i>Palometa</i>	213
Gattung <i>Nomeus</i>	211	Kalifornischer Pompano, <i>P. simillina</i> (Ayres, 1860)	213
Quallenfisch, <i>N. gronovii</i> (Gmelin, 1788)	101* 212	Familie Eckschwänze (Tetragonuridae)	213
Gattung Schwebmakrelen (<i>Psenes</i>)	211	Gattung <i>Tetragonurus</i>	213
Gattung <i>Bathyseriola</i>	211	Quadratschwanz, <i>T. cuvieri</i> Risso, 1810	213
Gattung <i>Caristoides</i>	211		
Gattung <i>Ictius</i>	211		
Gattung <i>Mandelichthys</i>	211		
Gattung <i>Neptomenus</i>	211		
Gattung <i>Paracubiceps</i>	211		

Unterordnung Labyrinthfische (Anabantoidei)

Familie Kletter- und Buschfische (Anabantidae)	215	Gattung Buschfische (<i>Ctenopoma</i>)	216
Gattung Kletterfische (<i>Anabas</i>)	215	Zwergbuschfisch, <i>Ct. nanum</i> Günther, 1896	216
Kletterfisch, <i>A. testudineus</i> (Bloch, 1795)	215	Prachtbuschfisch, <i>Ct. ansorgi</i> Boulenger, 1912	216

Kap-Buschfisch, <i>Ct. bairdii</i> Castelnau, 1861	216/217	Unterfamilie Fadenfische (<i>Trichogasterinae</i>)	223
Seitenfleck-Buschfisch, <i>Ct. maculatus</i>		Gattung Fadenfische i. e. S. (<i>Trichogaster</i>)	223
Thominot, 1886	217	Mosaikfadenfisch, <i>Tr. leeri</i>	
Schwanzfleck-Buschfisch, <i>Ct. kingsleyae</i>		(Bleeker, 1852)	220* 229* 223
Günther, 1896	217	Mondschein-Fadenfisch, <i>Tr. microlepis</i>	
Pfauenaugen-Buschfisch, <i>Ct. oxyrhynchus</i>		(Günther, 1861)	223
Boulenger, 1902	216	Schauelfadenfisch, <i>Tr. pectoralis</i>	
Kongo-Buschfisch, <i>Ct. conigum</i>		(Regan, 1910)	223
Boulenger, 1887	229* —	Punktierter Fadenfisch, <i>Tr. trichopterus</i>	
Gattung <i>Sandelia</i>	215	<i>trichopterus</i> (Pallas, 1777)	223
		Blauer Fadenfisch, <i>Tr. tr. sumatranus</i>	
Familie Labyrinthfische (Belontiidae)	217	Ladiges, 1933	229* 223
Unterfamilie Inselmakropoden (Belontiinae)	218	Rotgefleckter Fadenfisch, <i>Tr. tr. siamensis</i>	
Gattung Inselmakropoden (<i>Belontia</i>)	218	(Günther, 1861)	223
Archipel-Makropode, <i>B. hasselti</i>		Gattung Zwergfadenfische (<i>Colisa</i>)	224
(Cuvier & Valenciennes, 1831)	218	Roter Zwergfadenfisch, <i>C. lalia</i>	
Ceylon-Makropode, <i>B. signata</i>		(Hamilton & Buchanan, 1822)	229* 224
(Günther, 1861)	218	Gestreifter Zwergfadenfisch, <i>C. fasciata</i>	
		(Bloch & Schneider, 1801)	229* 224
Unterfamilie Großflosser (Macropodinae)	218	Dicklippiger Zwergfadenfisch, <i>C. labiosa</i>	
Gattung Makropoden (<i>Macropodus</i>)	217	(I ay, 1878)	224
Großflosser, <i>M. opercularis</i>		Honiggurami, <i>C. dhuna</i>	
(Linné, 1758)	229* 218	(Hamilton & Buchanan, 1822)	229* 224
Schwarzer Makropode, <i>M. o. concolor</i>		Ganges-Zwergfadenfisch, <i>C. sota</i>	
E. Ahl, 1939	221	(Hamilton & Buchanan, 1822)	224
Rundschwanz-Makropode, <i>M. chinensis</i>		Gattung Knurrende Guramis (<i>Trichopsis</i>)	224
(Bloch, 1790)	221	Zwerggurami, <i>Tr. pumilus</i> Arnold, 1936	229* 224
Spitzschwanz-Makropode,		Zweistreifengurami, <i>Tr. schalleri</i>	
<i>M. cupanus cupanus</i> (Cuvier, 1831)	221	Ladiges, 1961	224
Gestreifter Spitzschwanz-Makropode,		Echter Knurrender Gurami, <i>Tr. vittatus</i>	
<i>M. c. dayi</i> (Köhler, 1909)	221	(Cuvier, 1831)	224
Gattung Kampffische (<i>Betta</i>)	221	Gattung Schokoladenguramis (<i>Sphaerichthys</i>)	225
Streifenkampffische, <i>B. bellica</i> (Sauvage,		Schokoladengurami, <i>Sph. osphromenoides</i>	
1884), <i>B. fasciata</i> Regan, 1909	221	Canestrini, 1860	229* 225
Maulbrütender Kampffisch, <i>B. pugnax</i>		Spitzkopfgurami, <i>Sph. vaillanti</i>	
(Cantor, 1849)	221	Pellegrin, 1930	225
Sumatra-Kampffisch, <i>B. brederi</i>		Gattung Pfauenaugenguramis	
Myers, 1936	221	(<i>Parasphaerichthys</i>)	225
Javanischer Kampffisch, <i>B. picta</i>		Pfauenaugengurami, <i>P. ocellatus</i>	
(Valenciennes, 1846)	221	(Prashad & Muckerji, 1929)	225
Borneo-Kampffisch, <i>B. taeniata</i> Regan, 1909	222		
Kampffisch i. e. S., <i>B. splendens</i>		Familie Küssende Guramis (Helostomatidae)	225
Regan, 1909	219* 229* 222	Gattung Küssende Guramis (<i>Helostoma</i>)	225
Gattung Zwergmakropoden (<i>Parosphromenus</i>)	222	Küsser, H. <i>temminckii</i>	
Deissner-Makropode, <i>P. deissneri</i>		(Cuvier & Valenciennes, 1831)	220* 229* 225
Bleeker, 1859	222		
Gattung Kretser-Makropoden (<i>Malpulutta</i>)	215	Familie Großguramis (Osphromenidae)	225
Kretser-Makropode, <i>M. kretseri</i>		Gattung Großguramis (<i>Osphromenus</i>)	225
Deraniyagala, 1937	222	Gurami, O. <i>goramy</i> Lacépède, 1802	225

Unterordnung Hechtkopffische (Luciocephaloidei)

Familie Hechtköpfe (Luciocephalidae)	226	Hechtkopf, <i>L. pulcher</i> (Gray, 1830/32)	229* 226
Gattung Hechtköpfe (<i>Luciocephalus</i>)	226		

Ordnung Stachelaale (Mastocembeliformes)

Familie Stachelaale (Mastocembelidae)	226	Schlangenstachelaal, <i>M. loennbergi</i>	
Gattung Stachelaale (Mastocembelus)	226	Boulenger, 1898	228
Indischer Stachelaal, <i>M. pancalus</i>		Fleckenstachelaal, <i>M. maculatus</i>	
(Hamilton & Buchanan, 1822)	227	[Cuvier & Valenciennes, 1831]	230* —
Waffenstachelaal, <i>M. armatus</i>		Gattung <i>Macrognathus</i>	228
Günther, 1861	230* 228	Pfauenaugen-Stachelaal, <i>M. aculeatus</i>	
Schckenstachelaal, <i>M. erythrotaenia</i>		(Bloch, 1787)	228
Bleeker, 1850	230* 228		

Ordnung Plattfische (Pleuronectiformes)

Unterordnung Ebarmenartige (Psettodoidei)

Familie Ebarmen (Psettodidae)	235	<i>Ps. erumei</i> (Schneider, 1801)	235
Gattung Psettodes	235	<i>Ps. belcheri</i> Bennett, 1831	235

Unterordnung Schollenartige (Pleuronectoidei)

Familie Steinbuttverwandte (Scophthalmidae)	235	Sommerflunder, <i>P. dentatus</i>	
Gattung Scophthalmus	235	(Linné, 1766)	234* 238
Steinbutt, <i>Sc. maximus</i> (Linné, 1758)	233* 235	<i>P. californicus</i> (Ayres, 1862/63)	241
Schwarzmeer-Steinbutt, <i>Sc. maeoticus</i>		<i>P. olivaceus</i> (Temminck & Schlegel, 1846)	241
(Pallas, 1814)	236	<i>P. microps</i> (Günther, 1881)	241
Glatbutt, <i>Sc. rhombus</i> (Linné, 1758)	239* 236	Gattung <i>Pseudobutte</i> (<i>Pseudorhombus</i>)	241
Sandbutt, <i>Sc. aquosus</i> (Mitchill, 1815)	237	Dreifleckiger Pseudobutt, <i>Ps. triocellatus</i>	
Gattung Lepidorhombus	237	(Schneider, 1801)	241
Scheefsnut, <i>L. whiff-jagonis</i>		Gattung <i>Platophrys</i>	—
(Walbaum, 1792)	237	Pfauenaugenbutt, <i>Pl. lunatus</i>	
Gattung Phrynorhombus	237	(Linné, 1758)	234* —
Norwegischer Zwergbutt, <i>Phr. norvegicus</i>		Familie Citharidae	241
(Günther, 1862)	237	Gattung Eucitharus	241
Südlicher Zwergbutt, <i>Phr. regius</i>		<i>Eu. linguatula</i> (Linné, 1758)	241
(Bonnaterre, 1788)	237	Gattung Citharoides	241
Gattung Zeugopterus	237	<i>C. macrolepis</i> (Gilchrist, 1905)	241
Müllers Zwergbutt, <i>Z. punctatus</i>		Familie Schollen (Pleuronectidae)	241
(Bloch, 1787)	237	Unterfamilie Schollen i. e. S. (Pleuronectinae)	241
Familie Buttverwandte (Bothidae)	237	Gattung Atheresthes	241
Unterfamilie Butte i. e. S. (Bothinae)	237	Amerikanischer Pfeilzahn-Heilbutt,	
Gattung Lammbutte (Arnoglossus)	237	<i>A. stomias</i> (Jordan & Gilbert, 1881)	241/242
Lammzunge, <i>A. laterna</i> (Walbaum, 1792)	237	Asiatischer Pfeilzahn-Heilbutt, <i>A. evermanni</i>	
<i>A. imperialis</i> Kyle, 1913	242	Jordan & Starks, 1904	241
Gattung Bothus	238	Gattung Hippoglossus	242
<i>B. podas</i> (Delaroche, 1809)	238	Weißer Heilbutt, <i>H. hippoglossus</i>	
Pantherbutt, <i>B. pantherinus</i>		(Linné, 1758)	234* —
(Rüppell, 1830/31)	238	Atlantischer Heilbutt, <i>H. h. hippoglossus</i>	
Gattung Engyprosopon	238	(Linné, 1758)	242
Rundbutt, <i>E. grandisquama</i>		Pazifischer Heilbutt, <i>H. h. stenolepis</i>	
(Temminck & Schlegel, 1846)	238	Schmidt, 1904	243
Gattung Pelecanichthys	238	Gattung Reinhardtius	243
Pelikanbutt, <i>P. crumenalis</i>		Schwarzer Heilbutt, <i>R. hippoglossoides</i>	
Gilbert & Cramer, 1897	238	(Walbaum, 1792)	243
Unterfamilie Steinbutte (Paralichthinae)	238	Gattung Raue Schollen (Hippoglossoides)	243
Gattung Paralichthys	238	Doggerscharbe, <i>H. platessoides</i>	

[Fabricius, 1780]	243	Sternflunder, <i>Pl. stellatus</i> (Pallas, 1787)	246
<i>H. pl. limandoides</i> (Bloch, 1787)	243	Gattung <i>Glyptocephalus</i>	246
<i>H. pl. platessoides</i> (Fabricius, 1862)	243	Rotzunge, <i>Gl. cynoglossus</i> (Linné, 1758)	234* 246
Heilbuttscholle, <i>H. elassodon</i>		Gattung <i>Microstomus</i>	247
Jordan & Gilbert, 1881	244	Limande, <i>M. kitt</i> (Walbaum, 1792)	247
Gattung Schollen (<i>Pleuronectes</i>)	244	Unterfamilie Poecilopsettinæ	247
Scholle, <i>Pl. platessa</i> (Linné, 1758)	233* 244	Gattung <i>Poecilopsetta</i>	—
Pazifische Scholle, <i>Pl. pallasii</i>		Unterfamilie Paralichthodinae	247
Steindachner, 1880	245	Gattung <i>Paralichthodes</i>	247
Gattung <i>Limanda</i>	245	<i>P. algoensis</i> Gilchrist, 1902	247
Kliesche, <i>L. limanda</i> (Linné, 1758)	239* 245	Unterfamilie Samarinae	247
Gattung <i>Liopsetta</i>	245	Gattung <i>Samaris</i>	247
Polarscholle, <i>L. glacialis</i> (Pallas, 1776)	234* 245	<i>S. cristatus</i> Gray, 1831	247
Gattung <i>Pseudopleuronectes</i>	245	Unterfamilie Rhombosoleinae	247
Winterflunder, <i>Ps. americanus</i>		Gattung <i>Colistium</i>	247
(Walbaum, 1792)	245	<i>C. Güntheri</i> Norman, 1926	247
Gattung <i>Platichthys</i>	246		
Flunder, <i>Pl. flesus</i> (Linné, 1758)	246		

Unterordnung Zungenartige (Soleoidei)

Familie Eigentliche Zungen (Soleidae)	247	<i>A. achirus</i> (Linné, 1758)	248
Gattung <i>Solea</i>	247	Gattung <i>Zebrias</i>	—
Glatzunge, <i>S. fulvomarginata</i>		Zebrazunge, <i>Z. regina</i> (Gilchrist, 1906)	234* —
Gilchrist, 1904	234* —	Gattung <i>Achylopa</i>	—
Seezunge, <i>S. solea</i> (Linné, 1758)	233* 247	Schwarze Seezunge, <i>A. nigra</i>	
Gattung <i>Buglossidium</i>	248	(Macleay, 1878)	234* —
Zwergzunge, <i>B. luteum</i> (Risso, 1810)	248	Familie Hundszungen (Cynoglossidae)	248
Gattung <i>Achirus</i>	248	Gattung <i>Cynoglossus</i>	248
Schweinewürger, <i>A. fasciatus</i>		Hundszunge, <i>C. browni</i> Chabanaud, 1949	248
(Lacépède, 1803)	248		

Ordnung Kugelfischverwandte (Tetraodontiformes)

Unterordnung Drückerfischartige (Balistoidei)

Familie Dreistachler (Triacanthidae)	249	(Poey, 1863)	253
Gattung <i>Halimochirus</i>	250	Gattung <i>Balistis</i>	—
Familie Drückerfische (Balistidae)	250	Braune Witwe, <i>B. vidua</i> Solander, 1849	256* —
Unterfamilie Drückerfische i. e. S. (Balistinae)	250	Unterfamilie Feilenfische (Monacanthinae)	252
Gattung <i>Odonus</i>	—	Gattung <i>Monacanthus</i>	—
Rotzahn-Drückerfisch, <i>O. niger</i>		Fetzenfeilenfisch, <i>M. spinosissimus</i>	
(Rüppell, 1835)	255* —	Quoy & Gaimard, 1824	256* —
Gattung <i>Balistes</i>	251	Gattung <i>Alutera</i>	252
Rotzahn, <i>B. erythron</i> Günther, 1870	250	Langschwanz-Feilenfisch, <i>A. scripta</i>	
Schweinsdrückerfisch, <i>B. capricus</i>		(Gmelin, 1788)	252
Gmelin, 1871	251	Gattung <i>Oxymonacanthus</i>	252
Königsdrückerfisch, <i>B. vetula</i> Linné, 1758	253	Röhrenmund-Feilenfisch, <i>O. longirostris</i>	
<i>B. aculeatus</i> Linné, 1758	253	(Bloch & Schneider, 1801)	256* 252
Gattung <i>Rhineacanthus</i>	251	Gattung <i>Psilocephalus</i>	252
Eigentlicher Picassofisch, <i>Rh. aculeatus</i>		Barteldrückerfisch, <i>Ps. barbatus</i> (Gray, 1831)	252
(Linné, 1758)	251	Familie Kofferfische (Ostraciontidae)	253
<i>Rh. echarpe</i> (Lacépède, 1798)	251	Gattung <i>Ostracion</i>	253
Gattung <i>Melichthys</i>	253	Vierhorn-Kofferfisch, <i>O. quadricornis</i>	
Schwarzer Drückerfisch, <i>M. piceus</i>		Linné, 1758	253

Kleiner Kofferrfisch, <i>O. tuberculatus</i>		257*	—	Dreikant-Kofferrfisch, <i>A. tricornis</i>		265*	—
Linné, 1758				(Linné, 1758)			
Gattung <i>Arothron</i>		—		Gattung Vierkant-Kofferrfische (<i>Lactoria</i>)		—	
Grauer Puffer, <i>A. hispidus</i> Linné, 1758	257*	—		Kuhfisch, <i>L. cornutus</i> (Linné, 1758)		—	
Gattung Dreikant-Kofferrfische (<i>Acanthostracion</i>)	—						

Unterordnung Kugelfischartige (Tetraodontoidei)

Familie Dreizähner (Triodontidae)	262			Gattung <i>Colomesus</i>	261		
Gattung <i>Triodon</i>	262			Papageikugelfisch, <i>C. asellus</i>			
<i>Tr. macropterus</i> Lesson, 1829	262			(Müller & Troschel, 1848)	261		
Familie Kugelfische (Tetraodontidae)	254			Gattung Spitzkopf-Kugelfische (<i>Canthigaster</i>)	262		
Gattung <i>Chonerhinus</i>	254			Spitzkopf-Kugelfisch, <i>C. margaritatus</i>			
<i>Ch. naritus</i> (Richardson, 1848)	254			(Rüppell, 1828)	—		
Bartkugelfisch, <i>Ch. modestus</i> (Bleeker, 1851)	254			<i>C. valentini</i> (Bleeker, 1853)	257*	—	
<i>Ch. africanus</i> Boulenger, 1909	254			Familie Igelfische (Diodontidae)	262		
Gattung <i>Carinotetraodon</i>	261			Gattung <i>Diodon</i>	263		
Kammkugelfisch, <i>C. somphongsi</i>				<i>D. holacanthus</i> Linné, 1758	240*	258*	
(Klausewitz, 1957)	261			<i>D. hystrix</i> Linné, 1758	263		
Gattung <i>Sphaeroides</i>	—			Gattung <i>Chilomycteris</i>	263		
Gelbflossenaufbläser, <i>Sph. cutaneus</i>				Gattung <i>Chilomyterus</i>	262		
Günther, 1870	265*	—		Gattung <i>Atinga</i>	263		
Gattung <i>Tetraodon</i>	254			Familie Mondfische (Molidae)	263		
<i>T. guttifer</i> (Bennett, 1831)	262			Gattung <i>Mola</i>	264		
<i>T. lagocephalus</i> Linné, 1758	262			Mondfisch, <i>M. mola</i> (Linné, 1758)	266*	264	
Teppichkugelfisch, <i>T. mbu</i> Boulenger, 1899	259			Gattung <i>Ranzania</i>	264		
Fahak, <i>T. fahaka</i> Hasselquist, 1757	254			Schwimmender Kopf, <i>R. laevis</i>			
Pfauenaugen-Kugelfisch, <i>T. leiurus</i>				(Pennant, 1776)	264		
<i>brevirostris</i> Benl, 1957	261			Langer Mondfisch, <i>R. typus</i> Nardo, 1895	266*	—	
Flußkugelfisch, <i>T. fluviatilis</i>				Gattung <i>Masturus</i>	264		
Hamilton & Buchanan, 1822	265*	261		Spitzschwanz-Mondfisch, <i>M. lanceolatus</i>			
Gemeiner Kugelfisch, <i>T. cutcutia</i>				(Liénard, 1841)	264		
Hamilton & Buchanan, 1822	261						

Unterklasse Fleischflosser (Sarcopterygii)

Ordnung Quastenflosser (Crossopterygii)

Unterordnung Rhipidistia

Überfamilie Osteolepioidea (Osteolepiformes)

Familie † Osteolepidae	—	Gattung † <i>Tristriopter</i>	—
Gattung † <i>Osteolepis</i>	—		
Familie † Rhizodontidae	—	Familie † Rhizodopsidae	—
Gattung † <i>Eusthenopteron</i>	286* 268	Gattung † <i>Rhizodopsis</i>	—

Überfamilie Holoptychoidea (Porolepiformes)

Familie † Holoptychidae	—	Familie † Porolepidae	—
Gattung † <i>Holoptychius</i>	286* 268	Gattung † <i>Porolepis</i>	268

Überfamilie Onychodontoidea (Struniiformes)

Familie † Onychodontidae	—	Gattung † Strunius	—
Gattung † Onychodus	—		

Unterordnung Hohlstachler (Coelacanthini; Actinistia)

Familie † Diplocercidae	—	Gattung † Coelacanthus	268
Gattung † Diplocercides	—	Gattung Latimeria	269
		Komoren-Quastenflosser, <i>L. chalumnae</i>	
Familie Coelacanthidae	—	J. B. L. Smith, 1939	271* 269

Ordnung Lungenfische (Dipnoi)

Familie † Dipnorhynchidae	—	Familie Ceratodidae	270
Gattung † Dipnorhynchus	—	Gattung Ceratodus	—
		Gattung Neoceratodus (= Epiceratodus)	270
Familie † Dipteridae	—	Australischer Lungenfisch, <i>N. forsteri</i>	
Gattung † Dipterus	268	(Krefft, 1870)	272* 270
Familie † Phaneropleuridae	—	Familie Lepidosirenidae	270
Gattung † Scaumenacia	268	Gattung Afrikanische Lungenfische	
Gattung † Fleurantia	268	(Protopterus)	270
		Ostafrikanischer Lungenfisch, <i>Pr. amphibius</i>	
Familie † Ctenodontidae	—	(Peters, 1844)	273
Gattung † Ctenodus	—	Leopardlungenfisch, <i>Pr. aethiopicus</i>	
		Heckel, 1851	258* 272* 273
Familie † Conchopomidae	—	Gattung Lepidosiren	273
Gattung † Conchopoma	—	Südamerikanischer Lungenfisch, <i>L. paradoxa</i>	
		Fitzinger, 1836	270
Familie † Sagenodontidae	—	Gattung Gnathorhiza	—
Gattung † Sagenodus	—		

LURCHE

Klasse Lurche (Amphibia)

Unterklasse Hülsenwirbler († Lepospondyli)

Ordnung Kleinsaurier († Microsauria)

Familie † Microbrachidae	—	Gattung † Hyloplesion	285* —
Gattung † Microbrachis	285* —		

Ordnung Breitschädellurche († Nectridea)

Familie † Diplocaulidae	—	Gattung † Batrachiderpeton	292
Gattung † Diplocaulus	280* 292		
		Familie † Scincosauridae	—
Familie † Batrachiderpetontidae	—	Gattung † Scincosaurus	292

Ordnung Schlangenhurche († Aistopoda)

Familie † Phlegethontidae

—

Gattung † *Phlegethontia*

280* 291

Ordnung Ursalamander († Lysorophia)**Unterklasse Labyrinthzähler († Labyrinthodontia)****Ordnung Fischschädellurche († Ichthyostegalia)**

Familie † Ichthyostegidae

—

Gattung † *Ichthyostega*

280* 286* 284

† *I. stensioei* Saeve-Soederbergh, 1932

284

Gattung † *Elpistostega*

284

Familie † Acanthostegidae

—

Gattung † *Acanthostega*

284

Familie † Elpistostegidae

—

Ordnung Flossenfußlurche († Plesiopoda)**Ordnung Schnittwirbler († Temnospondyli)**

Familie † Otocraiidae

—

Gattung † *Otocratia*

284

Gattung † *Trematosaurus*

293* 293

Familie † Eryopidae

—

Gattung † *Eryops*

280* —

Familie † Capitosauridae

—

Gattung † *Capitosaurus*

280* 293

Gattung † *Cyclotosaurus*

293* —

Familie † Dissorophidae

—

Gattung † *Cacops*

280* —

Familie † Mastodontosauridae

—

Gattung † *Mastodontosaurus*

280* 293

Familie † Micropholidae

—

Gattung † *Micropholis*

285* 293

Kurzschwanzlurch, † *M. stowi*

293

Familie † Peltobatrachidae

—

Gattung † *Peltobatrachus*

285* —

Familie † Trematosauridae

—

Familie † Plagiosauridae

—

Gattung † *Gerrothorax*

292* —

Ordnung Vorreptilien († Batrachosauria oder Amphibiosauria)**Unterordnung Steinkohlensaurier († Anthracosauria)**

Familie † Archeriidae

—

Gattung † *Neopteroplax*

285* —

Gattung † *Archeria*

286* —

Familie † Pholidogasteridae

—

Gattung † *Pholidogaster*

285* —

Unterordnung Seymourlurche († Seymouriamorpha)

Familie Seymourlurche († Seymouriidae)

—

Gattung † *Seymouria*

280* 286* 294

Seymourlurch, † *S. bayloriensis* Broili, 1904

294

Gattung † *Kotlassia*

285* —

Familie † Discosauriscidae

—

Gattung † *Discosauriscus*

294

Familie † Kotlassiidae

—

Unterklasse Froschlurchartige (Anuromorpha)**Ordnung Vorfrösche († Proanoura)**

Familie † Triadobatrachidae

—

Gattung † *Triadobatrachus*

297

Urfrosch, † *Tr. massinoti* (Piveteau, 1937)

298* 297

Ordnung Froschlurche (Anura oder Salientia)

Unterordnung Urfrösche (Amphicoela)

Familie Neuseeländische Urfrösche

(Leiopelmatidae)

Gattung <i>Leiopelma</i>	387
Archey-Frosch, <i>♂ L. archeyi</i> Turbott, 1942	387
Hamilton-Frosch, <i>♂ L. hamiltoni</i>	387
McCulloch, 1919	387

Hochstetters Frosch, *♂ L. hochstetteri*

Fitzinger, 1861 361* 375* 387

Familie Schwanzfrösche (Ascaphidae)

Gattung <i>Ascaphus</i>	388
Schwanzfrosch, <i>A. truei</i> Stejneger, 1899	361* 388

Unterordnung Zungenlose (Aglossa)

Familie Zungenlose (Pipidae)

Gattung Krallenfrösche (<i>Xenopus</i>)	389
Glatter Krallenfrosch, <i>X. laevis</i>	389
(Daudin, 1803)	375* 389
Gattung Zwergkrallenfrösche (<i>Hymenochirus</i>)	389
Böttger-Zwergkrallenfrosch, <i>H. boettgeri</i>	389
(Tornier, 1896)	390

Gattung Zwergkrallenfrösche (*Pseud-hymenochirus*)

Gattung Wabenkröten (<i>Pipa</i>)	389
Wabenkröte, <i>P. pipa</i> (Linné, 1758)	361* 375* 390
Zwergwabenkröte, <i>P. parva</i>	390
Ruthven & Gaige, 1923	390

Unterordnung Opisthocoela

Familie Scheibenzüngler (Discoglossidae)

Gattung Geburtshelferkröten (<i>Alytes</i>)	392
Geburtshelferkröte, <i>A. obstetricans</i>	392
(Laurenti, 1768)	361* 377* 392
<i>A. o. boscai</i> Lataste, 1879	392
Spanische Geburtshelferkröte, <i>A. cisternasi</i>	392
Boscá, 1879	392
Gattung Unken (<i>Bombina</i>)	394
Rotbauchunke, <i>B. bombina</i> (Linné, 1761)	361* 394
Gelbbauchunke, <i>B. variegata</i>	394
(Linné, 1758)	361* 376* 377* 394
Riesenunke, <i>B. maxima</i> (Boulenger, 1905)	394
Chinesische Rotbauchunke, <i>B. orientalis</i>	394
(Boulenger, 1890)	361* 377* 394
Gattung Barbour-Frösche (<i>Barbourula</i>)	396

Barbour-Frosch, *♂ B. busuangensis*

Taylor & Noble, 1924 396

Gattung Eigentliche Scheibenzüngler (*Discoglossus*)

Schwarzbüchiger Scheibenzüngler, <i>♂ D. nigri-venter</i> Mendelssohn & Steinitz, 1943	396
Gemalter Scheibenzüngler, <i>D. pictus</i>	396
Otto, 1837	361* 396
Sardischer Scheibenzüngler, <i>D. sardus</i>	396
Tschudi, 1837	396

Familie Nasenkröten (Rhinophrynidae)

Gattung <i>Rhinophrynus</i>	396
Nasenkröte, <i>Rh. dorsalis</i>	396
Duméril & Bibron, 1841	396

Unterordnung Krötenfrösche und Schlammtaucher (Anomocoela)

Familie Krötenfrösche (Pelobatidae)

Gattung <i>Pelobates</i>	397
Knoblauchkröte, <i>P. fuscus</i>	397
(Laurenti, 1768)	375* 399* 397
Insubrische Knoblauchkröte,	
<i>P. f. insubricus</i> Cornalia, 1873	397
Messerfuß, <i>P. cultripes</i> (Cuvier, 1829)	397
Marokko-Messerfuß, <i>P. varaldii</i>	397
Pasteur & Bons, 1959	397
Syrische Schaufelkröte, <i>P. syriacus</i>	397
Boettger, 1889	397
Gattung Schaufelfüße (<i>Scaphiopus</i>)	397
Hurters Schaufelfuß, <i>Sc. hurteri</i>	397
Strecker, 1910	398

Flachland-Schauelfuß, *Sc. bombifrons*

Cope, 1863 398

Südlicher Schaufelfuß, *Sc. couchi*

Baird, 1854 399* 398

Westlicher Schaufelfuß, *Sc. hammondi*

Baird, 1859 398

Östlicher Schaufelfuß, *Sc. holbrookii*

(Harlan, 1835) —

Gattung Zipfelfrösche (*Megophrys*)

Zipfelfrosch, *M. monticola* 401

Kuhl & van Hasselt, 1822 401

M. m. monticola Kuhl & van Hasselt, 1822 401

M. m. nasuta (Schlegel, 1837) 375* 399* 401

Chinesischer Krötenfrosch, *M. minor*

Stejneger, 1926	401
Gattung <i>Leptobrachium</i>	401
Van Hasseltscher Krötenfrosch, <i>L. hasselti</i>	
Tschudi, 1838	401
Gattung <i>Oreolax</i>	401
Schmidtscher Krötenfrosch, <i>O. schmidtii</i>	
(Liu, 1947)	401

Familie Schlammtaucher (Pelodytidae)	402
Gattung <i>Pelodytes</i>	402
Kaukasischer Schlammtaucher,	
<i>P. caucasicus</i> Boulenger, 1896	402
Westlicher Schlammtaucher,	
<i>P. punctatus</i> (Daudin, 1803)	377* 399* 402

Unterordnung Echte Frösche und Verwandte (Diplasiocoela)

Familie Echte Frösche (Ranidae)	403
Unterfamilie Langfingerfrösche, Silberfrösche und Verwandte (Arthroleptinae)	403
Gattung <i>Arthroleptis</i>	403
Höhlenfrosch, <i>A. troglodytes</i>	
Poynton, 1963	403
Gattung <i>Schoutedenella</i>	403
Gattung <i>Cardioglossa</i>	403
Schöner Herzzüngler, <i>C. pulchra</i>	
Schiötz, 1963	403
Gattung Silberfrösche (<i>Phrynobatrachus</i>)	404
Aellens Silberfrosch, <i>Phr. aelleni</i>	
Loveridge, 1955	404
Natal-Silberfrosch, <i>Phr. natalensis</i>	
Smith, 1849	404
Gattung Natalfrösche (<i>Natalobatrachus</i>)	404
Natalfrosch, <i>N. bonebergi</i>	
Hewitt & Methuen, 1913	404

Unterfamilie Seychellenfrösche (Sooglossinae)	404
Gattung <i>Sooglossus</i>	404
Seychellenfrosch, ♀ <i>S. seychellensis</i>	
(Böttger, 1896)	404
Gardiners Seychellenfrosch, ♀ <i>S. gardineri</i>	
(Boulenger, 1911)	404
Gattung <i>Nesomantis</i>	404
Thomassets Seychellenfrosch, ♀ <i>N. thomasseti</i> Boulenger, 1908	404

Unterfamilie Baumsteigerfrösche (Dendrobatinae)	405
Gattung <i>Colostethus</i>	405
<i>C. subpunctatus</i> (Cope, 1899)	405
Venezuela-Baumsteiger, <i>C. trinitatis</i>	
(Boulenger, 1889)	406
Panama-Baumsteiger, <i>C. inguinalis</i>	
(Cope, 1868)	406
Gattung <i>Dendrobates</i>	405
Goldbaumsteiger, <i>D. auratus</i> (Girard, 1855)	406
Zwerg-Panamabaumsteiger, <i>D. pumilio</i>	
Schmidt, 1857	406* 406

Unterfamilie Haarfroschverwandte (Astylosterninae)	407
Gattung <i>Nyctibates</i>	407

Gattung <i>Scotoblebs</i>	407
Gattung <i>Astylosternus</i>	407
Gattung <i>Gampsosteonyx</i>	407
Gattung <i>Trichobatrachus</i>	407
Haarfrosch, <i>Tr. robustus</i> Boulenger, 1900	450* 407
Unterfamilie Phrynopsinae	407
Gattung <i>Phrynopsis</i>	407
Gattung <i>Leptodactylodon</i>	407

Unterfamilie Eigentliche Frösche (Raninae)	407
Gattung <i>Rana</i>	407
Wasserfrosch, <i>R. esculenta</i> Linné, 1758	400* 408
Seefrosch, <i>R. ridibunda</i> Pallas, 1771	408
<i>R. r. perezi</i> Seoane, 1885	411
Grasfrosch, <i>R. temporaria</i>	
Linné, 1758	378* 400* 423* 408
Moorfrosch, <i>R. arvalis</i> Nilsson, 1842	408
Springfrosch, <i>R. dalmatina</i>	
Bonaparte, 1840	400* 408
Italienischer Springfrosch, <i>R. latastei</i>	
Boulenger, 1879	408
Spanischer Frosch, <i>R. iberica</i> Boulenger, 1879	413
Griechischer Frosch, <i>R. graeca</i>	
Boulenger, 1891	413
Waldfrosch, <i>R. sylvatica</i> Le Conte, 1825	413
Leopardfrosch, <i>R. pipiens</i> Schreber, 1782	400* 413
Fischers Leopardfrosch, <i>R. p. fisheri</i>	
Stejneger, 1893	414* —
Schreifrosch, <i>R. clamitans</i> Latreille, 1802	413
Ochsenfrosch, <i>R. catesbeiana</i> Shaw, 1802	400* 413
<i>R. obbiana</i> Calabresi, 1927	—
Krebsfrosch, <i>R. areolata</i> Baird & Girard, 1852	414
Schweinsfrosch, <i>R. grylio</i> Stejneger, 1901	367
Südostasiatischer Reisfrosch, <i>R. limnocharis</i>	
Boie, 1835	414
Asiatischer Ochsenfrosch, <i>R. tigrina</i>	
Daudin, 1802	414
<i>R. t. rugulosa</i> Wiegmann, 1835	—
Zahnfrosch, <i>R. macrodon</i>	
Duméril & Bibron, 1841	415
Dolchfrosch, <i>R. holsti</i> Boulenger, 1892	—
Rotohrfrosch, <i>R. erythraea</i>	
(Schlegel, 1837)	400* 415
<i>R. cancrivora</i> Gravenhorst, 1829	—
<i>R. hascheana</i> (Stoliczka, 1870)	415

<i>R. opistodon</i> Boulenger, 1884	415	(Duméril & Bibron, 1841)	409* 418
Gattung <i>Gigantorana</i>	415	Lamotte-Kassina, <i>K. lamottei</i> Schiötz, 1967	418
Goliathfrosch, <i>G. goliath</i>		Gattung <i>Afrixalus</i>	418
(Boulenger, 1906)	426* 415	Gattung <i>Megalixalus</i>	—
Unterfamilie Petropedetinae	415	Séychellen-Ruderfrosch, <i>M. seychellensis</i>	—
Gattung <i>Petropedetes</i>	415	(Tschudi, 1838)	—
Kamerunfrosch, <i>P. cameronensis</i>		Gattung Riedfrösche (<i>Hyperolius</i>)	419
Reichenow, 1874	415	Dunkelbäuchiger Riedfrosch, <i>H. fusciventris</i>	
Schwimmer, <i>P. natator</i> Boulenger, 1905	415	Peters, 1876	419
Gattung <i>Arthroleptides</i>	415	Spitzkopf-Riedfrosch, <i>H. concolor</i>	
		(Hallowell, 1844)	419
Unterfamilie Runzel- und Kaskadenfrösche		Kreideriedfrosch, <i>H. nitidulus</i>	
(Platymantinae)	415	Peters, 1875	409* 419
Gattung Runzelfrösche (<i>Platymantis</i>)	415	Gattung Ruderfrösche i. e. S. (<i>Rhacophorus</i>)	419
Philippinischer Runzelfrosch, <i>Pl. corrugatus</i>		Ceylonesischer Ruderfrosch, <i>Rh. micro-</i>	
(Duméril, 1853)	415	<i>tympanum</i> (Günther, 1858)	419
Günther-Runzelfrosch, <i>Pl. guentheri</i>		Weißbart-Ruderfrosch, <i>Rh. leucomystax</i>	
(Boulenger, 1882)	415	(Boie, 1829)	419
Fidschifrosch, <i>Pl. vitianus</i> (Duméril, 1853)	415	Borneo-Flugfrosch, <i>Rh. pardalis</i>	
Fidschifrosch, ♂ <i>Pl. vitiensis</i> (Girard, 1853)	415	Günther, 1858	420
Gattung Kaskadenfrösche (<i>Amolops</i>)	416	<i>Rh. nigropalmatus</i> Boulenger, 1895	420
Chinesischer Heuschreckenfrosch,		Omei-Ruderfrosch, <i>Rh. omeimontis</i>	
<i>A. chunganensis</i> (Pope, 1929)	416	(Stejneger, 1924)	409* 420
Lolokou-Kaskadenfrosch, <i>A. loloensis</i>		Familie Engmundfrösche (Microhylidae)	420
(Liu, 1950)	409* 416	Unterfamilie Taubfrösche (Dyscophinae)	420
Unterfamilie Ferkelfrösche (Hemisinae)	416	Unterfamilie Madagaskar-Engmundfrösche	
Gattung Ferkelfrösche (<i>Hemissus</i>)	416	(Cophylinae)	421
Punktierter Ferkelfrosch, <i>H. guttatus</i>		Gattung <i>Mantipus</i>	421
(Rapp, 1842)	416	Schöner Madagaskar-Engmundfrosch,	
Marmorierter Ferkelfrosch, <i>H. marmoratus</i>		<i>M. pulcher</i> Ahl, 1928	421
(Peters, 1854)	416	Unterfamilie Papua-Engmundfrösche	
Unterfamilie Goldfröschen (Mantellinae)	416	(Asterophryinae)	421
Gattung <i>Mantella</i>	416	Gattung <i>Asterophrys</i>	421
Goldfröschen, <i>M. aurantiaca</i>		Starker Papua-Engmundfrosch, <i>A. robusta</i>	
Mocquard, 1900	Umschlagbild, 424* 416	(Boulenger, 1896)	421
Familie Ruderfrösche (Rhacophoridae)	416	Unterfamilie Sphenophryinae	421
Gattung <i>Rhacophorus</i>	417	Gattung <i>Sphenophryne</i>	421
Japanischer Ruderfrosch, <i>Rh. schlegeli</i>		Schwimm-Engmundfrosch, <i>Sph. palmipes</i>	
(Günther, 1858)	417	(Boulenger, 1897)	421
Ceylonesischer Ruderfrosch, <i>Rh. micro-</i>		Gattung <i>Oreophryne</i>	421
<i>tympanum</i> (Günther, 1858)	417	Kletter-Engmundfrosch, <i>O. anthonyi</i>	
Gattung Baumfrösche (<i>Chiromantis</i>)	417	(Boulenger, 1897)	421
Rauhhäutiger Baumfrosch, <i>Ch. rufescens</i>		Unterfamilie Eigentliche Engmundfrösche	
(Günther, 1868)	425* 417	(Microhylinae)	421
Grauer Baumfrosch, <i>Ch. xerampelina</i>		Gattung <i>Kaloula</i>	421
Peters, 1854	417	Indischer Ochsenfrosch, <i>K. pulchra</i>	
Gattung Waldsteiger (<i>Leptopelis</i>)	418	Gray, 1831	410* 421
Krötenähnlicher Waldsteiger, <i>L. bufonides</i>		Gattung <i>Microhyla</i> (= <i>Gastrophryne</i>)	422
Schiötz, 1967	418	Carolina-Engmundfrosch, <i>G. carolinensis</i>	
Natalwaldsteiger, <i>L. natalensis</i> (Smith, 1849)	418	(Holbrook, 1836)	410* 422
Gattung Kassinas (<i>Kassina</i>)	418	Gattung <i>Hypopachus</i>	422
Senegal-Kassina, <i>K. senegalensis</i>		Mexikanischer Engmundfrosch, <i>H. cuneus</i>	
		Cope, 1889	410* 422

Unterfamilie Kurzkopffrösche (Brevicipinae)	422
Gattung <i>Breviceps</i>	422
Gesprenkelter Kurzkopffrosch, <i>Br. adspersus</i> Peters, 1882	410* 422

Unterfamilie Schwarzfrösche (*Melanobatrachinae*)

Gattung <i>Glyphoglossus</i>	—
<i>G. molossus</i> Günther, 1868	—
Gattung <i>Melanobatrachus</i>	422

Indischer Schwarzfrosch, <i>M. indicus</i> Beddome, 1878	422
Gattung <i>Hoplophryne</i>	422
Uluguru-Schwarzfrosch, <i>H. uluguruensis</i> Barbour & Loveridge, 1828	422

Familie Wendehalsfrösche (*Phrynomeridae*)

Gattung <i>Phrynomerus</i>	427
Wendehalsfrosch, <i>Phr. bifasciatus</i> (Smith, 1847)	427

Unterordnung Kröten, Laubfrösche und Verwandte (*Procoela*)

Familie Harlekinfrösche (*Pseudidae*)

Gattung <i>Pseudis</i>	427
Harlekinfrosch, <i>Ps. paradoxa</i> (Linné, 1758)	410* 427
Knollenfinger, <i>Ps. bolbodactyla</i>	427

Familie Echte Kröten (*Bufo*)

Gattung <i>Bufo</i>	428
Erdkröte, <i>B. bufo</i> (Linné, 1758)	439* 460* 428
<i>B. b. spinosus</i> Daudin, 1803	431
Kreuzkröte, <i>B. calamita</i> Laurenti, 1768	439* 459* 431
Wechselkröte, <i>B. viridis</i> Laurenti, 1768	439* 432
Golfkröte, <i>B. valliceps</i> Wiegmann, 1833	432
Amerikanische Kröte, <i>B. americanus</i> Holbrook, 1836	433
Houston-Kröte, <i>B. houstonensis</i> Sanders, 1953	—
Präriekröte, <i>B. cognatus</i> (Say, 1823)	439* 433
Nordkröte, <i>B. boreas</i> (Baird & Girard, 1852)	433
Salzkröte, <i>B. b. halophilus</i> (Baird & Girard, 1853)	433
Schwarze Kröte, ♀ <i>B. exsul</i> Myers, 1942	434
Amargosa-Kröte, ♀ <i>B. nelsoni</i> Stejneger, 1893	434
Colorado-Kröte, <i>B. alvarius</i> Girard, 1859	434
Manitoba-Kröte, <i>B. hemiophrys</i> Cope, 1886	434
Grüne Kröte, <i>B. retiformis</i> Sanders & Smith, 1951	—
Aga-Kröte, <i>B. marinus</i> (Linné, 1758)	439* 435
Kolumbianische Riesenkröte, ♀ <i>B. blomborgi</i> Myers & Funkhouser, 1951	436
Andenkröte, <i>B. arunco</i> Molina, 1782	436
Pantherkröte, <i>B. regularis</i> Reuss, 1834	436
Gestreifte Bergkröte, <i>B. rosei</i> Hewitt, 1926	436
Schwarznarbenkröte, <i>B. melanostictus</i> Schneider, 1799	436
Gattung <i>Cacophryne</i>	437
Urwaldkröte, <i>C. borbonica</i> (Tschudi, 1839)	437
Gattung Philippinenkröten (<i>Pelophryne</i>)	437
Gattung <i>Pedostibes</i>	437
Baumkröte, <i>P. hosii</i> (Boulenger, 1892)	437

Gattung Bachkröten (<i>Ansonia</i>)	437
<i>A. minuta</i> Inger, 1960	—
Zirpkröte, <i>A. longidatata</i> Inger, 1960	439* —
Gattung <i>Pseudobufo</i>	437
Falsche Kröte, <i>Ps. subasper</i> Tschudi, 1839	439* 437

Gattung Afrikanische Baumkröten (<i>Nectophryne</i>)	437
<i>N. afra</i> Buchholz & Peters, 1875	—

Gattung Lebendgebärende Kröten (<i>Nectophrynoides</i>)	437
--	-----

<i>N. vivipara</i> (Tornier, 1905)	437
<i>N. tornieri</i> (Roux, 1906)	438

Westliche Lebendgebärende Kröte, <i>N. occidentalis</i> Angel, 1943	438
--	-----

Gattung <i>Dendrophryniscus</i> Kurzdaumige Baumkröte, <i>D. brevipollicatus</i> Espada, 1870	441
---	-----

Gattung <i>Oreophrynella</i>	441
------------------------------	-----

Familie Stummelfußfrösche (*Atelopodidae*)

Gattung Stummelfüße i. e. S. (<i>Atelopus</i>)	441
--	-----

Panama-Stummelfuß, <i>A. zeteki</i> Dunn, 1933	440* 441
---	----------

Argentinischer Stummelfuß, <i>A. stelzneri</i> (Weyenbergh, 1875)	441
--	-----

<i>A. varius</i>	425* —
Gattung Sattelkröten (<i>Brachycephalus</i>)	441

Sattelkröte, <i>Br. ephippium</i> Spix, 1824	440* 441
--	----------

Familie Laubfrösche (*Hylidae*)

Gattung <i>Nyctimystes</i>	442
----------------------------	-----

Gattung <i>Hyla</i>	442
Laubfrosch, <i>H. arborea</i> (Linné, 1758)	440* 442

<i>H. a. arborea</i> Linné, 1758	425* 426* —
Mittelmeer-Laubfrosch, <i>H. meridionalis</i> Boettger, 1874	425* 444

Chinesischer Laubfrosch, <i>H. annectans</i> (Jerdon, 1870)	445
--	-----

Anderson-Laubfrosch, <i>H. andersoni</i> Baird, 1854	—
---	---

Wasserpfeifer, <i>H. crucifer</i> Wiedmann, 1839	445
---	-----

Grüner Laubfrosch, <i>H. cinerea</i> (Schneider, 1799)	—	Schmuck-Chorfrosch, <i>Ps. ornata</i> (Holbrook, 1836)	440*	453
Pazifik-Laubfrosch, <i>H. regilla</i>		Familie Südfrösche (Leptodactylidae)		453
Baird & Girard, 1852	445	Unterfamilie Pfeiffrösche (Leptodactylinae)		454
Kalifornischer Laubfrosch, <i>H. californiae</i>		Gattung Echte Pfeiffrösche (<i>Leptodactylus</i>)		454
Gorman, 1960	445	Marmor-Pfeiffrosch, <i>L. marmoratus</i> (Steindachner, 1867)		454
Grauer Laubfrosch, <i>H. versicolor</i>		Südamerikanischer Ochsenfrosch, <i>L. pentadactylus</i> (Laurenti, 1768)	449*	454
Le Conte, 1825	445	Bolivianischer Pfeiffrosch, <i>L. bolivianus</i> Boulenger, 1898		455
Eichhörnchen-Laubfrosch, <i>H. squirella</i>		Gattung Antillen-Pfeiffrösche (<i>Eleutherodactylus</i>)		454
Daudin, 1803	445	Antillen-Pfeiffrosch, <i>E. cornutus</i> (Espada, 1870)		455
Kuba-Laubfrosch, <i>H. septentrionalis</i> (Tschudi, 1838)	440* 446	Mexikanischer Klippenfrosch, <i>E. augusti</i> (Dugès, 1879)	449*	455
Goldlaubfrosch, <i>H. aurea</i>		<i>E. inoptatus</i> (Barbour, 1914)	—	
Lesson, 1830	425* 446	Gattung <i>Lepidobatrachus</i>		455
Korallenfinger, <i>H. caerulea</i> (Shaw in White, 1790)	440* 446	Chaco-Pfeiffrosch, <i>L. asper</i> Budgett, 1899		455
Schmied, <i>H. faber</i> Wied, 1821	446	Gattung Augenkröten (<i>Eupemphix</i>)		455
Rosenberg-Laubfrosch, <i>H. rosenbergi</i> Boulenger, 1898	447	Gattung Augenkröten (<i>Pleurodema</i>)		455
Pantherlaubfrosch, <i>H. pardalis</i> Spix, 1824	447	Bibronkröte, <i>Pl. bibroni</i> Tschudi, 1838	449*	455
Gattung <i>Phrynohyas</i>	447	Gattung <i>Telmatobius</i>		455
Giftlaubfrosch, <i>Phr. venulosa</i> (Laurenti, 1768)	447	Marmorierter Andenpfeiffrosch, <i>T. mar-</i> <i>moratus</i> (Duméril & Bibron, 1841)		455
Gattung Greiffrösche (<i>Agalychnis</i>)	447	Gattung <i>Caudiverbera</i>		456
Rotaugen-Laubfrosch, <i>A. callidryas</i> (Cope, 1862)	447	Helmkopf, <i>C. caudiverbera</i> (Linné, 1758)	449*	456
Gattung <i>Phyllomedusa</i>	447	Gattung <i>Syrrophus</i>		456
Gattung Affenfrösche (<i>Pithecopus</i>)	447	Marnock-Frosch, <i>S. marnockii</i> Cope, 1878		456
Makifrosch, <i>P. hypochondrialis</i> (Daudin, 1803)	426* 447	Gattung <i>Tomodactylus</i>		456
Gattung Panzerkopf-Laubfrösche (<i>Tetraprion</i>)	448	<i>T. nitidus</i> (Peters, 1869)		456
Gattung Panzerkopf-Laubfrösche (<i>Triprrion</i>)	448	Gattung Südamerikanische Hornfrösche (<i>Ceratophrys</i>)		456
Panzerkopf-Laubfrosch, <i>Tr. spatulatus</i> Günther, 1882	440* 448	Südamerikanischer Zipfelfrosch, <i>C. appen-</i> <i>diculata</i> Günther, 1873		456
Gattung <i>Fritziana</i>	448	Schmuck-Hornfrosch, <i>C. ornata</i> (Bell, 1843)	449* 459*	456
Schüssellücken-Laubfrosch, <i>Fr. goeldii</i> (Boulenger, 1894)	440* 448	Bunthornfrosch, <i>C. varia</i> Wied, 1824		457
Gattung Beutelfrösche (<i>Gastrotheca</i>)	448	Gattung <i>Batrachophrynus</i>		—
Riesenbeutelfrosch, <i>G. ovifera</i> (Lichtenstein & Weinland, 1854)	448	Junin-Frosch, <i>B. macrostomus</i> Peters, 1873		—
Beutelfrosch, <i>G. marsupiat</i> (Duméril & Bibron, 1841)	448	Unterfamilie Nasenfrösche (Rhinodermatinae)		457
Gattung <i>Amphignathodon</i>	452	Gattung <i>Rhinoderma</i>		457
Gattung <i>Pternohyla</i>	452	Darwin-Nasenfrosch, <i>Rh. darwini</i> Duméril & Bibron, 1841	440*	457
Grablaubfrosch, <i>Pt. fodiens</i> Boulenger, 1882	440* 452	Gattung <i>Sminthillus</i>		457
Gattung Grillenfrösche (<i>Acris</i>)	452	Kubanischer Zwergfrosch, <i>S. limbatus</i> (Cope, 1862)		457
Grillenfrosch, <i>A. gryllus</i> (Le Conte, 1825)	452	Unterfamilie Brasilianische Südfrösche (Elosiinae)		458
Westlicher Grillenfrosch, <i>A. crepitans</i> Baird, 1854	452	Gattung <i>Elosia</i>		458
Gattung Chorfrosche (<i>Pseudacris</i>)	452	Gattung <i>Crossodactylus</i>		458
Strecker-Chorfrosch, <i>Ps. streckeri</i> Wright & Wright, 1933	452			
Illinois-Chorfrosch, <i>Ps. str. illinoensis</i> Smith, 1951	—			
Chorfrosch, <i>Ps. nigrita</i> (Le Conte, 1825)	—			

Gattung <i>Megaelosia</i>	458	Südlicher Grabfrosch, <i>H. australiacus</i>	
Goeldi-Frosch, <i>M. goeldii</i> (Baumann, 1912)	458	(Shaw, 1795)	461
Unterfamilie Gespenstfrösche (Heleophryinae)	458	Gattung Australische Scheinkröten	
Gattung <i>Heleophryne</i>	458	(<i>Pseudophryne</i>)	461
Gespensfrosch, <i>H. purcelli</i> Sclater, 1899	457	Günthers Scheinkröte, <i>Ps. guentheri</i>	
Roses Gespenstfrosch, <i>H. rosei</i> Hewitt, 1925	458	Boulenger, 1882	461
Natal-Gespensfrosch, <i>H. natalensis</i>		Douglas-Scheinkröte, <i>Ps. douglasi</i>	
Hewitt, 1913	457	Main, 1964	461
Unterfamilien Australische Südfrösche		Corroboree-Scheinkröte, <i>Ps. corroboree</i>	
(<i>Cyclorantinae</i> und <i>Myobatrachinae</i>)	458	Moore, 1953	449* 459* 462
Gattung <i>Myobatrachus</i>	458	Gattung <i>Crinia</i>	462
Schildkrötenfrosch, <i>M. gouldii</i> (Gray, 1841)	458	Zirpfrosch, <i>Cr. signifera</i> Girard, 1853	462
Gattung <i>Cyclorana</i>	461	Rose-Zirpfrosch, <i>Cr. rosea</i> Harrison, 1927	462
Wasserreservoirfrosch, <i>C. platycephalus</i>		Lea-Zirpfrosch, <i>Cr. leai</i> Fletcher, 1898	462
(Günther, 1873)	461	Familie Glasfrösche (Centrolenidae)	462
Gattung <i>Neobatrachus</i>	461	Gattung <i>Centrolene</i>	462
Knoblauchkrötenähnlicher Frosch,		Gecko-Glasfrosch, <i>C. geckoideum</i>	
<i>N. pelobatoides</i> (Werner, 1914)	461	Espada, 1872	462
Gattung <i>Notaden</i>	461	Gattung Daumendornfrösche (<i>Teratohyla</i>)	462
Nicholls-Frosch, <i>N. nicholli</i> Parker, 1940	461	Gattung Armdornfrösche (<i>Centrolenella</i>)	462
Katholiken-Frosch, <i>N. bennetti</i>		Zentralamerikanischer Glasfrosch,	
Günther, 1873	—	<i>C. euknemos</i> Savage & Starrett, 1967	463
Gattung Sumpffrösche (<i>Limnodynastes</i>)	461	Gattung <i>Cochranella</i>	463
Banjo-Frosch, <i>L. dorsalis</i> (Gray, 1841)	461	Cochranfrosch von Petropolis, <i>C. petro-</i>	
Gattung Grabfrösche (<i>Heleioporus</i>)	461	<i>politana</i> Taylor & Cochran, 1953	463

Unterklasse Schwanzlurchartige (Urodelomorpha i.e.S.)

Ordnung Schwanzlurche (Caudata oder Urodela)

Unterordnung Niedere Schwanzlurche (Cryptobranchioidea)

Familie Winkelzahnmolche (Hynobiidae)	315	<i>cus</i> (Houttuyn, 1782)	305* 316
Gattung Echte Winkelzahnmolche		Koreanischer Krallenfingermolch, <i>O. fischeri</i>	
(<i>Hynobius</i>)	315	(Boulenger, 1886)	316
Sibirischer Winkelzahnmolch, <i>H. keyser-</i>		Gattung Froschzahnmolche (<i>Ranodon</i>)	316
<i>lingii</i> (Dybowski, 1870)	305* 316	Sibirischer Froschzahnmolch, <i>R. sibiricus</i>	
Kimuras Winkelzahnmolch, <i>H. kimurai</i>		Kessler, 1866	305* 316
Dunn, 1923	316	Gattung Asiatische Gebirgsmolche	
Flechten-Winkelzahnmolch, <i>H. lichenatus</i>		(<i>Batrachuperus</i>)	317
Boulenger, 1883	316	Afghanistanischer Gebirgsmolch,	
Punktierter Winkelzahnmolch, <i>H. naevius</i>		<i>B. mustersi</i> Smith, 1940	317
(Schlegel, 1838)	316	Sohlengebirgsmolch, <i>B. pinchonii</i>	
Nebel-Winkelzahnmolch, <i>H. nebulosus</i>		(David, 1871)	305* 317
(Schlegel, 1838)	316	Schmidts Gebirgsmolch, <i>B. karlschmidtii</i>	
Nördlicher Winkelzahnmolch, <i>H. retardatus</i>		Liu, 1950	317
Dunn, 1923	316	Familie Riesensalamander (Crypto-	
Gattung Sohlen-Winkelzahnmolche (<i>Pachy-</i>		branchidae)	319
<i>palaminus</i>)	316	Gattung Asiatische Riesensalamander	
Boulenfers Sohlen-Winkelzahnmolch,		(<i>Andrias</i>)	319
<i>P. boulengeri</i> Thompson, 1912	316	Japanischer Riesensalamander, <i>A. japoni-</i>	
Gattung Krallenfingermolche (<i>Onychodactylus</i>)	316	<i>cus</i> (Temminck, 1837)	305* 319
Japanischer Krallenfingermolch, <i>O. japoni-</i>			

Chinesischer Riesensalamander, <i>A. davidianus</i> (Blanchard, 1871)	319	Gemeiner Hellbender, <i>Cr. a. alleganiensis</i> (Daudin, 1802)	320
Gattung Amerikanische Riesensalamander (<i>Cryptobranchus</i>)	319	Ozark-Hellbender, <i>Cr. a. bishopi</i> Grobman, 1942	320
Hellbender, <i>Cr. alleganiensis</i> (Daudin, 1802)	319		

Unterordnung Armmolchähnliche (Sirenoidea)

Familie Armmolche (Sirenidae)	355	Gestreifter Zwergarmmolch, <i>Ps. striatus</i> (Le Conte, 1825)	355
Gattung Armmolche (<i>Siren</i>)	355	Breitstreifiger Zwergarmmolch, <i>Ps. str. striatus</i>	352* —
Großer Armmolch, <i>S. lacertina</i> Linné, 1766	352* 355		
Gattung Zwergarmmolche (<i>Pseudobranchus</i>)	355		

Unterordnung Salamanderverwandte (Salamandroidea)

Familie Olme (Proteidae)	340	Gattung Scheidenzüngler (<i>Chioglossa</i>)	330
Gattung Grottenolme (<i>Proteus</i>)	340	Goldstreifensalamander, <i>Ch. lusitanica</i> Bocage, 1864	306* 330
Grottenolm, <i>Pr. anguineus</i> Laurenti, 1768	351* 340	Gattung Brillensalamander (<i>Salamandrina</i>)	330
Gattung Furchenmolche (<i>Necturus</i>)	342	Brillensalamander, <i>S. terdigitata</i> (Lacépède, 1788)	306* 330
Gefleckter Furchenmolch, <i>N. maculosus</i> (Rafinesque, 1818)	351* 342	Gattung Echte Wassermolche (<i>Triturus</i>)	330
		Kammolch, <i>Tr. cristatus</i> (Laurenti, 1768)	330
Familie Echte Salamander und Molche (Salamandridae)	329	Typischer Kammolch, <i>Tr. cr. cristatus</i> (Laurenti, 1768)	333* 330
Gattung Rippenmolche (<i>Pleurodeles</i>)	329	Donaukammolch, <i>Tr. cr. dobrogicus</i> (Kiritzescu, 1903)	330
Spanischer Rippenmolch, <i>Pl. waltl</i> Michahelles, 1830	306* 329	Marmormolch, <i>Tr. marmoratus</i> (Latreille, 1800)	333* 330
Poiretscher Rippenmolch, <i>Pl. poireti</i> (Gervais, 1835)	329	Bergmolch, <i>Tr. alpestris</i> (Laurenti, 1768)	330
Gattung Krokodilmolche (<i>Tylototriton</i>)	329	Typischer Bergmolch, <i>Tr. a. alpestris</i> (Laurenti, 1768)	323* 333* 330
Geknöpfter Krokodilmolch, <i>T. verrucosus</i> Anderson, 1871	306* 329	Italienischer Bergmolch, <i>Tr. a. apuanus</i> (Bonaparte, 1839)	331
Japanischer Krokodilmolch, <i>T. andersoni</i> Boulenger, 1892	306* 329	Bandmolch, <i>Tr. vittatus</i> (Gray, 1835)	331
Gattung Feuer- und Alpensalamander (<i>Salamandra</i>)	329	Ophrytischer Bandmolch, <i>Tr. v. ophryticus</i> (Berthold, 1846)	333* 331
Feuersalamander, <i>S. salamandra</i> (Linné, 1758)	306* 329	Teichmolch, <i>Tr. vulgaris</i> (Linné, 1758)	331
Gefleckter Feuersalamander, <i>S. s. salamandra</i> (Linné, 1758)	306* 329	Typischer Teichmolch, <i>Tr. v. vulgaris</i> (Linné, 1758)	296* 323* 333* 331
Fleckenstreifiger Feuersalamander, <i>S. s. terrestris</i> Lacépède, 1788	296* 329	Fadenmolch, <i>Tr. helveticus</i> (Razoumowsky, 1789)	331
Alpensalamander, <i>S. atra</i> Laurenti, 1768	296* 306* 329/330	Karpatenmolch, <i>Tr. montandoni</i> (Boulenger, 1880)	333* 331
Gattung Schlanksalamander (<i>Mertensiella</i>)	330	Boscas Wassermolch, <i>Tr. boscai</i> (Lataste, 1879)	331
Kleinasiatischer Salamander, <i>M. luschani</i> (Steindachner, 1891)	330	Italienischer Wassermolch, <i>Tr. italicus</i> (Peracca, 1898)	331
Lycischer Salamander, <i>M. l. luschani</i> (Steindachner, 1891)	330	Gattung Ostasiatische Wassermolche (<i>Cynops</i>)	331
Ägäischer Salamander, <i>M. l. helverseni</i> Pieper, 1963	330	Feuerbauchmolch, <i>C. pyrrhogaster</i> (Boie, 1826)	331
Kaukasus-Salamander, <i>M. caucasica</i> (Waga, 1876)	330	Schwertschwanzmolch, <i>C. ensicauda</i> (Hallowell, 1860)	331
		Gattung Wolterstorff-Molche (<i>Hypselotriton</i>)	331

Wolterstorff-Molch, <i>H. wolterstorffi</i> (Boulenger, 1905)	331	Olymp-Querzahnmolch, <i>Rh. olympicus</i> (Gaige, 1917)	305* 322
Gattung Warzenmolche (<i>Paramesotriton</i>)	331	Typischer Olymp-Querzahnmolch, <i>Rh. o. olympicus</i> (Gaige, 1917)	322
Nordvietnamesischer Warzenmolch, <i>P. deloustali</i> (Bourret, 1934)	333* 331	Gefleckter Olymp-Querzahnmolch, <i>Rh. o. variegatus</i> Stebbins & Lowe, 1951	322
Gattung Salamanderartige Bergmolche (<i>Neurergus</i>)	331		
Urmia-Molch, <i>N. crocatus</i> Cope, 1862	331		
Gattung Ostamerikanische Wassermolche (<i>Notophthalmus</i>)	331	Unterfamilie Breitkopf-Querzahnmolche (Ambystomatinae)	325
Grünlicher Wassermolch, <i>N. viridescens</i> (Rafinesque, 1820)	332	Gattung Mexikanische Hochland-Querzahn- molche (<i>Rhyacosiredon</i>)	325
Rotfleckmolch, <i>N. v. viridescens</i> (Rafinesque, 1820)	332	Gattung Echte Querzahnmolche (<i>Ambystoma</i>)	325
Kallerts Molch, <i>N. kallerti</i> (Wolterstorff, 1930)	332	Fleckenquerzahnmolch, <i>A. maculatum</i> (Shaw, 1802)	305* 325
Gattung Westamerikanische Wassermolche (<i>Taricha</i>)	332	Tigerquerzahnmolch, <i>A. tigrinum</i> (Green, 1825)	305* 325
Rauhhäutiger Molch, <i>T. granulosa</i> (Skilton, 1849)	332	Östlicher Tigerquerzahnmolch, <i>A. t. tigri- num</i> (Green, 1825)	325
Rotbauchmolch, <i>T. rivularis</i> (Twitty, 1935)	332	Barren-Tigerquerzahnmolch, <i>A. t. mavor- tium</i> Baird, 1850	325
Kalifornischer Molch, <i>T. torosa</i> (Rathke, 1833)	307* 332	Nebel-Tigerquerzahnmolch, <i>A. t. nebu- losum</i> Hallowell, 1854	328
Gattung Kurzfußmolche (<i>Pachytriton</i>)	332	Mexikanischer Tigerquerzahnmolch, <i>A. t. velasci</i> Dugès, 1888	325
Chinesischer Kurzfußmolch, <i>P. brevipes</i> (Sauvage, 1877)	332	Grauer Tigerquerzahnmolch, <i>A. t. diaboli</i> Dunn, 1940	325
Gattung Europäische Gebirgsmolche (<i>Euproctus</i>)	332	Axolotl, <i>A. mexicanum</i> (Shaw, 1789)	305* 325
Pyrenäen-Gebirgsmolch, <i>Eu. asper</i> (Duges, 1852)	333* 332	Chihuahua-Querzahnmolch, <i>A. rosaceum</i> Taylor, 1941	326
Korsischer Gebirgsmolch, <i>Eu. montanus</i> (Savi, 1839)	332	Brackwasser-Querzahnmolch, <i>A. subsalsum</i> Taylor, 1943	325
Sardinischer Gebirgsmolch, <i>Eu. platycephalus</i> (Gravenhorst, 1829)	332	Maulwurf-Querzahnmolch, <i>A. talpoideum</i> (Holbrook, 1838)	325
		Marmorquerzahnmolch, <i>A. opacum</i> (Gravenhorst, 1807)	305* 325
Familie Aalmolche (Amphiumidae)	339	Blauflecken-Querzahnmolch, <i>A. laterale</i> Hallowell, 1858	325
Gattung Aalmolche (<i>Amphiuma</i>)	339	Jefferson-Querzahnmolch, <i>A. jeffersonianum</i> (Green, 1827)	325
Zweizehen-Aalmolch, <i>A. means</i> Garden, 1821	339	Langzeihen-Querzahnmolch, <i>A. macro- dactylum</i> Baird, 1849	305* 326
Einzeihen-Aalmolch, <i>A. pholeter</i> Neill, 1964	339	Ringelquerzahnmolch, <i>A. annulatum</i> Cope, 1886	305* 326
Dreizeihen-Aalmolch, <i>A. tridactylum</i> Cuvier, 1827	339	Genetzter Querzahnmolch, <i>A. cingulatum</i> Cope, 1867	326
		Schmalkopf-Querzahnmolch, <i>A. texanum</i> (Matthes, 1855)	326
Familie Querzahnmolche (Ambystomatidae)	321		
Unterfamilie Riesen-Querzahnmolche (Dicamptodontinae)	321	Familie Lungenlose Salamander (Plethodontidae)	342
Gattung Riesen-Querzahnmolche (<i>Dicamptodon</i>)	321	Unterfamilie Bachsalamanderverwandte (Desmognathinae)	342
Pazifischer Riesen-Querzahnmolch, <i>D. ensatus</i> (Eschscholtz, 1833)	296* 321	Gattung Bachsalamander (<i>Desmognathus</i>)	343
		Brauner Bachsalamander, <i>D. fuscus</i> (Rafinesque, 1820)	334* 343
Unterfamilie Olymp-Querzahnmolche (Rhyacotritoninae)	322	Schwarzbüchiger Bachsalamander,	
Gattung Olymp-Querzahnmolche (<i>Rhyacotriton</i>)	322		

<i>D. quadramaculatus</i> (Holbrook, 1840)	343	Stejneger, 1896	334* 344
Robbenbachsalamander, <i>D. monticola</i>		Gattung Blindsalamander (<i>Haideotriton</i>)	344
Dunn, 1916	343	Blindsalamander, <i>H. wallacei</i> Carr, 1939	344
Cherokee-Bachsalamander, <i>D. aeneus</i>		Gattung Vierzehensalamander (<i>Hemidactylum</i>)	344
Brown & Bishop, 1947	346	Vierzehensalamander, <i>H. scutatum</i>	
Allegheny-Bachsalamander, <i>D. ochrophaeus ochrophaeus</i> Cope, 1859	346	(Schlegel, 1838)	334* 344
Zwergbachsalamander, <i>D. wrighti</i>		Gattungsgruppe <i>Plethodontini</i>	344
King, 1936	334* 343	Gattung Waldsalamander (<i>Plethodon</i>)	344
Gattung Marmorierter Bachsalamander (<i>Leurognathus</i>)	343	Rotrücken-Waldsalamander, <i>Pl. cinereus</i>	
Marmorierter Bachsalamander, <i>L. marmoratus</i> Moore, 1899	343	(Green, 1818)	354
Gattung Schleichensalamander (<i>Phaeognathus</i>)	343	Silber-Waldsalamander, <i>Pl. glutinosus glutinosus</i> (Green, 1818)	351* 344
Hubrichts Schleichensalamander, <i>Ph. hubrichti</i> Highton, 1961	334* 343	Neumexikanischer Waldsalamander, <i>Pl. neomexicanus</i> Stebbins & Riemer, 1950	349
Unterfamilie Waldsalamanderverwandte (Plethodontinae)	343	Gattung Eschscholtz-Salamander (<i>Ensatina</i>)	344
Gattungsgruppe <i>Hemidactyli</i>	343	Eschscholtz-Salamander, <i>E. eschscholtzii</i> Gray, 1850	324* 351* 344
Gattung Quellensalamander (<i>Gyrinophilus</i>)	343	Gattung Baumsalamander (<i>Aneides</i>)	344
Porphyrsalamander, <i>G. porphyriticus</i> (Green, 1827)	334* 343	Erzsalamander, <i>A. aeneus</i> (Cope & Packard, 1881)	351* 344
Tennessee-Höhlensalamander, <i>G. pallens</i>	334* 343	Schwarzer Baumsalamander, <i>A. flavipunctatus</i> (Streuch, 1870)	345
McCrary, 1954	334* 343	Neumexikanischer Baumsalamander, <i>A. hardyi</i> (Taylor, 1941)	345
Gattung Rot- und Schlammssalamander (<i>Pseudotriton</i>)	343	Alligatorsalamander, <i>A. lugubris</i> (Hallowell, 1849)	351* 344
Roter Wiesensalamander, <i>Ps. ruber</i> (Sonnini, 1802)	324* 343	Gattungsgruppe <i>Bolitoglossini</i>	345
Schlammssalamander, <i>Ps. montanus</i> Baird, 1849	—	Gattung Schleuderzungensalamander (<i>Hydromantes</i>)	345
Östlicher Schlammssalamander, <i>Ps. m. montanus</i>	324* —	Sardinischer Schleuderzungensalamander, <i>H. genei</i> (Schlegel, 1838)	345
Gattung Streifensalamander (<i>Stereochilus</i>)	343	Italienischer Schleuderzungensalamander, <i>H. italicus</i> Dunn, 1923	345
Streifensalamander, <i>St. marginatus</i> (Hallowell, 1856)	334* 343	Gormans Schleuderzungensalamander, <i>H. i. gormani</i> Lanza, 1952	351* 349
Gattung Gelbsalamander (<i>Eurycea</i>)	344	Gattung Wurmsalamander (<i>Batrachoseps</i>)	345
Nördlicher Zweistreifiger Gelbsalamander, <i>Eu. bislineata bislineata</i> (Green, 1818)	344	Kalifornischer Wurmsalamander, <i>B. attenuatus</i> (Eschscholtz, 1833)	351* 345
Langschwänziger Gelbsalamander, <i>Eu. longicauda longicauda</i> (Green, 1818)	334* 344	Oregon-Wurmsalamander, <i>B. wrighti</i> (Bishop, 1937)	—
Texas-Gelbsalamander, <i>Eu. neotenes</i> Bishop & Wright, 1937	344	Gattung Echte Pilzzungensalamander (<i>Bolitoglossa</i>)	345
Höhlengelbsalamander, <i>Eu. lucifuga</i> Rafinesque, 1822	347	Costa-Rica-Pilzzungensalamander, <i>B. subpalmata</i> Boulenger, 1896	351* 345
Rippengelbsalamander, <i>Eu. multiplicata</i> (Cope, 1869)	347	Baumkletterer, <i>B. arborescens</i> Taylor, 1954	353
Vierzehen-Gelbsalamander, <i>Eu. quadridigitata</i> (Holbrook, 1842)	347	Gattung Tropensalamander (<i>Oedipina</i>)	345
Valdina-Farms-Gelbsalamander, <i>Eu. troglodytes</i> Baker, 1957	347	Kefersteins Tropensalamander, <i>Oe. uniformis</i> Keferstein, 1868	351* —
Gattung Grottsalamander (<i>Typhlotriton</i>)	344	Gattung Mexiko-Salamander (<i>Pseudoeurycea</i>)	345
Grottsalamander, <i>T. spelaeus</i> Stejneger, 1892	334* 344	Gelbflecken-Mexikosalamander, <i>Ps. belli</i> (Gray, 1849)	351* 345
Gattung Brunnenmolche (<i>Typhlomolge</i>)	344	Morelos-Salamander, <i>Ps. altamontana</i> (Taylor, 1938)	345
Rathbunscher Brunnenmolch, <i>T. rathbuni</i>		Gattung Schwielsalamander (<i>Chiroptero-</i> <i>triton</i>)	345

Großfuß-Schwielsalamander, <i>Ch. magnipes</i>	
Rabb, 1965	345
Kleiner Schwielsalamander, <i>Ch. chiropterus</i>	
(Cope, 1863)	353
Gattung Veracruz-Salamander (<i>Lineatriton</i>)	345
Veracruz-Salamander, <i>L. lineola</i> (Cope, 1865)	345

Gattung Mexikanische Pygmäensalamander	
(<i>Thorius</i>)	345
Gattung Mexikanische Pygmäensalamander	
(<i>Parvimolge</i>)	345
Dunns Pygmäensalamander, <i>P. townsendi</i>	
(Dunn, 1922)	351* 345

Unterklasse Blindwühlenartige (Caeciliomorpha)

Ordnung Blindwühlen (Gymnophiona oder Caecilia)

Familie Fischwühlenverwandte (Ichthyophiidae)	356
Gattung <i>Ichthyophis</i>	357
Basilian-Wühle, <i>I. glandulosus</i> Taylor, 1922	356
Ceylonwühle, <i>I. glutinosus</i> (Linné, 1758)	357
Kohtao-Wühle, <i>I. kohtaoensis</i> Taylor, 1960	358

Familie Schwimmwühlenverwandte (Typhlonectidae)	
Gattung Schwimmwühlen (<i>Typhlonectes</i>)	357
	358

Familie Wurmwühlenverwandte (Caeciliidae)	357
Gattung Ringelwühlen (<i>Siphonops</i>)	357
Ringelwühle, <i>S. annulatus</i>	
(Mikan, 1820)	352* 357

Gattung <i>Dermophis</i>	356
Lafrentz-Hautwühle, <i>D. oaxacae</i>	
(Mertens, 1930)	356
Gattung <i>Schistometopum</i>	—
Buntwühle, <i>Sch. thomense</i>	
(Barboza du Bocage, 1873)	352* —
Gattung Erdwühlen (<i>Hypogeophis</i>)	357
Cuviers Erdwühle, <i>H. rostratus</i>	
(Cuvier, 1829)	357
Gattung Erdwühlen (<i>Geotrypetes</i>)	358
Kamerun-Erdwühle, <i>G. seraphini</i>	
(Duméril, 1859)	324* 358
Gattung <i>Grandisonia</i>	357
<i>Gr. alternans</i> (Stejneger, 1893)	357

Nachtrag. Auf Anregung von O. Kuhn werden hier die »Lissamphibia« in die drei Unterklassen Salamandromorpha (Urodelomorpha i. e. S.), Anuromorpha und Caeciliomorpha untergliedert. Die Lepospondylia sind in die Unterklassen Aistopodomorpha, Microsauromorpha, Nectrideomorpha, Mixamphibiomorpha und Lysorophomorpha aufzuteilen. Dazu kommen noch die Labyrinthodontia. Insgesamt entfallen auf die Klasse der Lurche neun Unterklassen, von denen nur drei in die Gegenwart reichen. Die amerikanischen Zoologen und Paläontologen neigen heute dazu, die drei Ordnungen der lebenden Lurche in der Unterklasse Lissamphibia zusammenzufassen. Allerdings wird dieser Auffassung von zahlreichen europäischen Zoologen, insbesondere auch von W. Herre, widersprochen.

Tierwörterbuch

FISCHE 2

I. DEUTSCH — ENGLISH — FRANZÖSISCH — RUSSISCH

N. A. bei englischen Namen bedeutet, daß dieser Name nur in Nordamerika gebräuchlich ist.

Deutscher (wissenschaftl.) Name	Englischer Name	Französischer Name	Russischer Name
Acanthuridae	Surgeon fishes	Acanthuridés	
Acanthurinae	Doctor fishes	Poissons chirurgiens	
Acanthuroidei	Surgeon fishes	Acanthuroides	
Acanthurus	Doctor fishes	Chirurgiens	
Adlerfisch		Poisson-aigle	Морской орел
Afrikanische Lungenfische	African lungfishes	Protoptère	
Afrikanischer Schlangenkopffisch		Poisson-serpent africain	Африканский змееголов
Agonidae	Sea poachers	Agonidés	Морские лисички
Agonus cataphractus		Souris de mer	Обыкновенная морская лисичка
Albakora	Yellow-finned albacore	Thon à nageoires jaunes	
Amerikanischer Pfeilzahn-Heilbutt	Arrow-toothed halibut		Американский стрелозубый палтус
Ammodytes cicerellus	Smooth sand-lance	Langçon	Голая песчанка
— lanceolatus	Greater sand-eel	Equille	Большая песчанка
— tobianus	Lesser sand-eel	Langçon commun	Малая песчанка
Ammodytidae	Sand-lances	Langçons	Песчанковые
Ammodytoidei		Gempylidés	Песчанковидные
Amphiprion	Clownfishes	Poissons clowns	
— percula	Clownfish	Poisson clown	
Anabantidae	Walking perches	Anabantidés	
Anabantoides		Anabantoides	Лабиринтовидные
Anabas		Perche grimpeuse	Ползуны
— testudineus	Climbing perch	Grimpeur	Ползун
Anarrhichadidae	Wolf-fishes	Poissons-loups	Зубатки
Anarrhichas latifrons		Loup à large tête	Синяя зубатка
— lupus	Wolf-fish	— marin	Обыкновенная зубатка
— minor		Poisson-loup	Пестрая зубатка
Anemonenfische	Clownfishes	Poissons clowns	
Anisotremus virginicus	Pigfish	Poisson-cochon	
Anoplopoma fimbria	Sable fish		Угольная рыба
Antarktis-Drachenfische	Dragon fishes	Bathydraconidés	
Apeltes quadracus	Fourspine stickleback	Epinoche marine d'Amérique	
Apogon imberbis	Cardinal fish	Roi des Rougets	
Apogonidae	— fishes	Apogonidés	
Arnoglossus laterna	Scald fish	Fausse-limande	
Atheresthes stomias	Arrow-toothed halibut		Американский стрелозубый палтус
Atlantischer Barrakuda	Great barracuda	Barracuda atlantique	Атлантическая морская щука
— Fächerfisch	American sail-fish	Bécasse de mer	Атлантический парусник
— Heilbutt	Atlantic halibut		Атлантический белокорый палтус
— Wrackbarsch	Stone bass	Cernier brun	
Atun	Snoek	Thyrsite	
Aulorhynchidae	Tube-snouts		Тихоокеанские колюшки
Aulorhynchus flavidus		Aulorhynche	Тихоокеанская колюшка
Aulostomidae	Trumpet fishes	Aulostomidés	
Aulostomoidei		Aulostomoides	Свистельковидные
Australischer Lungenfisch	Australian lungfish	Cératode	
Auxis thazard	Plain Bonito	Bonitou	
Babka-Grundel		Néogobie fluviatile	Бычок-бабка
Baikalgroppen		Cottocoméphoridés	Байкальские широколобки
Balistes capriscus	File-fish	Baliste	
— erythron		— à dent rouge	Спинорот
— vetula	Queen trigger fish	— vêtule	
Balistidae	Trigger fishes	Balistidés	Спинороговые
Balistinae		Balistinés	Спинороги
Balistoidei		Balistoides	Спинороговидные
Bandfisch	Oar fish	Roi des harengs	
Bandfische	Kingfishes	Régalécidés	
Barrakudas	Barracudas	Bécunes	Морские щуки
Barschartige Fische	Perch-like fishes	Perciiformes	Окунеобразные
Barschfische		Percoides	Окуневидные
Bastardmakrele	Horse mackerel	Saurel	Обыкновенная ставридка

Deutscher (wissenschaftl.) Name	Englischer Name	Französischer Name	Russischer Name
Bathydraconidae	Dragon fishes	Bathydraconidés	
Belontiidae		Belontiidés	Лабиринтовые
Berycidae		Bérycidés	Бериксовые
Beryciformes		Béryciformes	Бериксообразные
<i>Beryx</i>		Dorade rose	Бериксы
Beschuppte Schleimfische	Kelpfishes	Clinidés	
<i>Betta</i>		Combattants	Войцовые рыбки
— <i>splendens</i>	Siamese fighting fish	Combattant	
Blartfisch	Leaf-fish	Monocirrh-feuille	
Blaubarsch	Bluefish	Tassergal	Луфарь
Blaubarsche	Bluefishes	Pomatomidés	Луфари
Blauer Marlin	Blue marlin	Marlin bleu	
— Papageifisch	— parrot fish	Poisson-perroquet bleu	
Blaufisch	Bluefish	Tassergal	Луфарь
Blaukopf	Bluehead	Girelle à tête bleue	
Blenniidae	Blennies	Blennies	Морские собачки
Blennioidei		Blennioïdes	Морские собачки
<i>Blennius</i>	Blennies	Blennies	
— <i>coneus</i>	Caneva's blenny	Blennie marmorée	
— <i>galerita</i>	Montague's blenny	— coiffée	
— <i>gattorugine</i>	Tompot blenny	Perce-pierre	
— <i>ocellaris</i>	Butterfly blenn	Blennie papillon	
— <i>pavo</i>	Peacock blenny	— paon	
— <i>pholis</i>	Shanny	— pholis	
— <i>rouxi</i>	Long-striped blenny	— de Roux	
— <i>sphinx</i>	Hen-like blenny	— sphinx	Черноморская морская собачка
Blutlippengrundel	Bloody-mouthed goby	Gobie sanglant	
Borstenzähler	Butterfly fishes	Chaetodontidés	Щетинкозубые
<i>Box salpa</i>	Salema	Saupe	
Branchiostegidae	Tilefishes	Branchiostégidés	
Brandungsbarsche	Sea-perches	Embiotocidés	
Breitnasige Seenadel	Broad-nosed pipefish	Viper de mer	Обыкновенная морская игла
Brunnenbauer	Jawfishes	Opisthognathidés	
<i>Buglossidium luteum</i>	Little sole	Petite sole jaune	
Buntbarsche	Cichlids	Cichlidés	Хромисы
Butterfisch	Butterfish	Gonelle commune	
Butterfische	Northern blennies	Pholidés	Маслюки
—	Butterfishes	Papillons de mer	Обыкновенный маслюк
Callionymidae	Dragonets	Dragonnets	
<i>Callionymus lyra</i>	Common dragonet	Grand dragonnet	
— <i>maculatus</i>	Spotted dragonet	Petit dragonnet	
Caproidae	Boar fishes	Caproidés	
<i>Capros aper</i>	— fish	Sangler	
Carangidae	Jacks		Конские макрели
Catalufas	Big-eyes	Priacanthidés	
Centrarchidae	Sunfishes	Centrarchidés	Ушастые окуни
Centriscidae	Shrimp fishes	Centriscidés	
<i>Centriscus</i>		Bécasses de mer	Ножи-рыбы
<i>Centrolophus niger</i>	Atlantic blackfish	Centrolophe noir	
Centropomidae	Snooks	Poissons de verre	
<i>Centropristis striatus</i>	Black sea-bass	Séran noir	
Chaetodontidae	Butterfly fishes	Chaetodontidés	Щетинкозубые
Chaetodontinae	—	Papillons de mer	
<i>Channa</i>		Poissons-serpents	Змееголовы
— <i>africana</i>		Poisson-serpent africain	Африканский змееголов
— <i>asiatica</i>		— d'Asie occidentale	Китайский змееголов
— <i>gachua</i>		— de la Thaïlande	Сиамский змееголов
Channidae		Channidés	Змееголовые
Channiformes	Serpent-head fishes	Channiformes	Змееголовообразные
<i>Charax puntazzo</i>	Sheepshead bream	Sargue au museau pointu	
Chiasmodontidae	Black swallows	Chiasmodontidés	
Chilenische Bastardmakrele		Trachure chilien	Чилийская ставридка
Chinesischer Aucha-Barsch		Perche-Aucha de Chine	Китайский окунь ауха
— Schlängenkopffisch		Poisson-serpent d'Asie occidentale	Китайский змееголов
Chirurgenfische	Doctor fishes	Poissons chirurgiens	
Cichlidae	Cichlids	Cichlidés	Хромисы
Clinidae	Kelpfishes	Clinidés	
Clownfische	Clownfishes	Poissons clowns	
Cobia	Crab-eater	Rachycentron commun	
<i>Colisa</i>	Gouramis	Gouramis	
— <i>fasciata</i>	Striped gourami	Gourami à bandes	
— <i>labiosa</i>	Thick-lipped gourami	— à grosses lèvres	
— <i>lalia</i>	Dwarf gourami	— nain	
Comephoridae		Coméphoridés	Голомянки
<i>Comephorus baicalensis</i>		Coméphore du lac Baikal	Большая голомянка

Deutscher (wissenschaftl.) Name	Englischer Name	Französischer Name	Russischer Name
<i>Comephorus dybowskii</i>		Coméphore de Dybowski	Малая голомянка
<i>Coris julis</i>	Rainbow-wrasse	Girelle	Черный горбыль
<i>Corvina nigra</i>		Corb, Corbeau	
<i>Coryphaena hippurus</i>	Dorado	Coriphène	
Coryphaenidae	Dolphins	Coryphénidés	
Cottidae	Sculpins and bullheads	Cottidés	Подкаменщиковые
Cottocomphoridae		Cottocoméphoridés	Байкальские широколобки
<i>Cottus gobio</i>	Bull-head	Chabot de rivière	Обыкновенный подкаменщик
Crappies		Pomoxis	Краппи
Crossopterygii		Crossoptérygiens	Кистеперые рыбы
<i>Ctenolabrus rupestris</i>	Gold-Sinny	Rouquié	
<i>Culaea inconstans</i>		Epinoche d'eaux douces américaine	Североамериканская пресноводная колюшка
Cyclopteridae	Lumpfishes	Cycloptéridés	Пинагоровые
Cyclopterinae	Lumpsuckers	Cycloptérinés	Пинагоры
<i>Cyclopterus lumpus</i>	Lumpfish	Lomp	Обыкновенный пинагор
Cynoglossidae	Tongue fishes	Cynoglossidés	
<i>Cynoglossus browni</i>	— sole	Langue-de-chien	
<i>Dactylopteriformes</i>	Flying gurnards	Rougets volants	
<i>Dactylopterus volitans</i>	— gurnard	Poisson volant	
Degenfisch	Cutlass-fish	Trichiure allongé	
Demoiselle-Fische	Demoiselles	Pomacentridés	
<i>Dentex vulgaris</i>	Dentex	Denté	
Dianafisch	Louvar	Poisson empereur	
Dicklippige Meeräsche	Thick-lipped grey mullet	Mulet à grosse lèvre	
Dicklippiger Zwergfadenfisch	— gourami	Gourami à grosses lèvres	
Diodontidae	Burr fishes	Diodontidés	
Dipnoi	Lungfishes	Dipneustes	Двоякодышащие рыбы
Doggerscharbe	Long tough dab	Balai	Камбала-ерш
Doktorfische	Surgeon fishes	Acanthuridés	
— i. e. S.	Doctor fishes	Poissons chirurgiens	
— und Verwandte	Surgeon-fishes	Acanthuroides	
Dorado	Dorado	Coriphène	
Dornfisch		Epinoche de mer	Морская колюшка
Drachenköpfe	Scorpion fishes	Poissons scorpions	Морские ерши
Dreistachliger Stichling	Three-spined stickleback	Epinoche épineuse	Трехиглая колюшка
Drückerfischartige		Balistoides	Спиногоровидные
Drückerfische	Trigger fishes	Balistidés	Спиногоровые
— i. e. S.		Balistinés	Спинороги
Dünnlippige Meeräsche	Thin-lipped grey mullet	Muge capiton	Кефаль
Dünnrüsselige Seenadel	Narrow-snouted pipe-fish	Syngnathé à fin museau	
Eberfisch	Boar fish	Sangler	
Eberfische	— fishes	Caproides	
Echeneidae	Remoras	Rémoras	Прилипалы
<i>Echeneis naucrates</i>	Sharksucker		Прилипало
Echte Barsche	Perches	Perches	
— Schleimfische	Blennies	Blennies	
Echter Bonito	Oceanic Bonito	Bonite à ventre rayé	Малый тунец
Eckschwänze	Squaretails	Téragonuridés	
Eigentliche Drachenfische	Weevers	Vives	Морские дракончики
— Fächerfische	Sail-fisher	Voiliers	
— Spatenfische	Spade fishes	Ephippinés	
— Stichlinge	Sticklebacks	Gastérostéidés	Колюшковые
— Zungen	Soles	Soles	Морские языки
Eigentlicher Rotfeuerfisch	Zebra fish	Ptérois	
Einhornfische	Unicorn fishes	Nasiques	
Einstachelige Drückerfische	File fishes	Monacanthinés	
<i>Elassoma evergladei</i>	Everglade pigmy sunfish	Poisson-soleil pygmée	
— zonatum	Banded pigmy sunfish	Elassome rayée	
Eleotrinae	Sleepers	Eleotridés	
Embiotocidae	Sea-perches	Embiotocidés	
Engelfische	Angelfishes	Pomacanthinés	
<i>Entelurus aequoreus</i>	Snake pipefish	Entelure	
Ephippinae	Spade fishes	Ephippinés	
<i>Epinephelus</i>	Groupers	Mérous	
Erntefische i. e. S.	Harvest fishes	Stromatéidés	
— und Verwandte	Butter-fishes	Stromatéoides	
<i>Etheostoma caeruleum</i>	Rainbow darter	Darter arc-en-ciel	
— nigrum	Johnny darter	— noir	
Europäische Makrele	Common mackerel	Maquereau	Обыкновенная макрель
— Meersau	Scorpion fish	Rascasse rouge	Морской ерш
Europäischer Leierfisch	Common dragonet	Grand dragonnet	
Fächerfische	Sail-bearers		Парусники
Fadenfische, Fädler	Threadfins	Polynémidés	
Fahak		Poisson-globe du Nil	Фахак
Feilenfische	File fishes	Monacanthinés	
Felsenbarsch	Striped bass	Séran des rochers	

Deutscher (wissenschaftl.) Name	Englischer Name	Französischer Name	Russischer Name
<i>Fistularia</i>		Fistulaires	Свистульки
Fistulariidae	Cornet fishes	Fistulariids	Свистульковые
Flachköpfe	Flatheads	Platycephalidés	
Flötenmünder	Cornet fishes	Fistulariids	Свистульковые
— i. e. S.		Fistulaires	Свистульки
Flügelbutt	Megrim	Cardine	
Flügelroßfische	Dragonfishes	Pégasidées	
Flughahn	Flying gurnard	Poisson volant	
Flughähne	— gurnards	Rougets volants	
Flunder	Flounder	Flat	Речная камбала
Flußbarsch	Perch	Perche	Обыкновенный окунь
Forellenbarsch	Largemouth black bass	— truite	Большеротый черный окунь
Gasterosteidae	Sticklebacks	Gastérostéidés	Колюшковые
Gasterosteiformes		Gastérostéiformes	Колюшкообразные
Gasterosteoides		Gastérostéoides	Колюшковидные
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Three-spined stickleback	Épinoche épineuse	Трехиглая колюшка
Gaukler	Butterfly fishes	Papillons de mer	
Gauklerfische (Gaukler)	— —	Chaetodontidés	Шетинкозубые
Гebändert Zwergharsch	— pigmy sunfish	Elassome rayée	
Geflecker Leierfisch	Spotted dragonet	Petit dragonnet	
— Lippfisch	Ballan wrasse	Grande vieille	
— Seewolf		Poisson-loup	Пестрая зубатка
Gelbbarsch	Yellow perch	Perche jaune	
Gelber Sägebarsch	— bass	Séran du Mississippi	
Gelbflossen-Thunfisch	Yellow-finned albacore	Thon à nageoires jaunes	
Gelbkohl-Schleimfisch	Caneva's blenny	Blennie marmorée	
Gelbschwanzmakrele	Yellowtail	Sépiole	
Gemeine Goldmakrele	Dorado	Coriphène	
Gemeiner Himmelsucker	European stargazer	Rascasse blanche	Обыкновенный звездочет
— Pampano	Common pampano	Pampano commun	
Gempylidae	Snake makerels	Gempylidés	
Gerridae	Mojarras	Gérridés	
Gestreifte Meeräsche	Striped mullet	Muge cabot	
— Meerbarbe	— —	Surmulet	Полосатая барабулька
Gestreifter Schleimfisch	Tompot blenny	Perce-pierre	
— Zwergfadenfisch	Striped gourami	Gourami à bandes	
Gewöhnliche Makrele	Common mackerel	Maquereau	Обыкновенная макрель
— Meerbarbe	Red mullet	Mulet	Обыкновенная барабулька
Gewöhnlicher Thunfisch	Common thunny	Thon rouge	Обыкновенный тунец
Glanzfisch	Opah	Chrysostome	
Glanzfische i. e. S.	Moonfishes	Lampridés	
Glasbarsche	Snooks	Poissons de verre	
Glasbutt	Megrim	Cardine	
Glattbutt	Brill	Barbue	Гладкий ромб
<i>Glyptocephalus cynoglossus</i>	Witch	Plie cynoglosse	
Gobiidae	Gobies	Gobies	Бычки
<i>Gobius buccichii</i>	Buccich's goby	— de Buccichi	
— <i>cruentatus</i>	Bloody-mouthed goby	— sanglant	
— <i>niger</i>	Black goby	— noir	
Goldbarsch	Rosefish	Grande chèvre	Обыкновенный морской окунь
Goldbrasse	Gilthead	Dorade	
Goldbutt	Plaice	Plie franche	Морская камбала
Goldmakrelen	Dolphins	Coryphénidés	
Gold-Meeräsche	Golden grey mullet	Mulet doré	
Goldstich	Gilthead	Dorade	
Goldstrieme	Salema	Saupe	
Grasfisch	Green sunfish		Солнечная рыбка
Grasheekt		Epinoche de mer	Морская колюшка
Graubarsch	Gunner	Fausse-dorade	
Grauer Knurrhahn	Grey gurnard	Groncin gris	Обыкновенный морской петух
Groppe	Bull-head	Chabot de rivière	Обыкновенный подкаменщик
Groppen i. e. S.	Sculpins and bullheads	Cottidés	Подкаменщиковые
Großaugenbarsche	Big-eyes	Priacanthidés	
Große Schlangennadel	Snake pipefish	Entelure	
— Seenadel	Great pipefish	Aiguille de mer	
Großer Drachenkopf	Scorpion fish	Rascasse rouge	Морской ерш
— Ölfisch		Coméphore du lac Baikal	Большая голомянка
— Sandaal	Greater sand-eel	Equille	Большая песчанка
— Scheibenbauch		Limace de mer	Обыкновенный липарис
— Segelflosser	Scalare	Scalaire	
Großflosser		Macropodins	Макроподы
—	Paradise fish	Poisson de paradis	
Grundeln	Gobies	Gobies	Бычки
Grüner Lippfisch	Green wrasse	Labre vert	

Deutscher (wissenschaftl.) Name	Englischer Name	Französischer Name	Russischer Name
Grüner Sonnenbarsch	Green sunfish		Солнечная рыбка
Grünlinge	Greenlings	Hexagrammoides	
Grunzer	Grunts	Pomadasyidés	
Gurami	Giant gourami	Courami	Гурами
<i>Gymnocephalus</i>		Gymnocéphales	Ерши
— <i>cernua</i>	Pope	Acérine courbée	Обыкновенный ерш
Haarschwanz	Cutlass-fish	Trichiure allongé	
Haarschwänze	Hair-tails	Trichiures	
Hahnenfisch	Louvar	Poisson empereur	
Halterfische	Moorish idols	Zanclinés	
<i>Hemitripterus americanus</i>	Sea raven	Corbeau de mer américain	
Heringskönig	John Dory	Poisson de Saint-Pierre	Обыкновенный солнечник
Heringskönige		Dorées	Солнечники
Hexagrammoidei	Greenlings	Hexagrammoides	
Himmelsgucker	Stargazers	Uranoscopes	Звездочеты
<i>Hippocampus</i>	Seahorses	Chevaux marins	
— <i>guttulatus</i>	Seahorse	Cheval marin moucheté	
— <i>hippocampus</i>	—	— marin	
— <i>kuda</i>	—	— — doré	
— <i>zosteræ</i>	Dwarf seahorse	Hippocampe noir	
<i>Hippoglossoides platessoides</i>	Long rough dab	Balai	Камбала-ерш
<i>Hippoglossus hippoglossus</i>	Halibut	Flétan	Белокорый палтус
— <i>hippoglossus</i>	Atlantic halibut		Атлантический белокорый палтус
— <i>stenolepis</i>	Pacific halibut	Flétan du Pacifique	Тихоокеанский белокорый палтус
Holocentridæ	Squirrel fishes	Holocentridés	
Hubschrauberfische	Puffers	Poissons globe	Скалозубы
Hundszunge	Tongue sole	Langue-de-chien	
Hundszungen	— fishes	Cynoglossidés	
Igelfische	Burr fishes	Diodontidés	
Indianerfische	Forehead fishes	Patécidés	
Indischer Kurter	Kurtus	Kurter indien	
<i>Istiompax</i>	Marlins	Marlins	
Istiophoridae	Sail-bearers		Парусники
<i>Istiophorus</i>	Sail-fishers	Voiliers	
— <i>albicans</i>	American sail-fish	Bécasse de mer	Атлантический парусник
— <i>orientalis</i>	Pacific sail-fish	Poisson-voilier du Pacifique	Тихоокеанский парусник
Japanische Makrele		Maquereau japonais	Японская скумбрия
<i>Johnius hololepidotus</i>		Poisson-aigle	Морской орел
Jonny-Grundbarsch	Johnny darter	Darter noir	
Judenfische	Jew-fishes	Poissons juifs	
Kalifornischer Barrakuda	Pacific barracuda		Калифорнийская морская щука
Kampffisch i. e. S.	Siamese fighting fish	Combattant	
Kampffische		Combattants	Бойцовые рыбки
Kanadischer Zander	Sauger	Zander du Canada	Канадский судак
Kardinalbarsche	Cardinal fishes	Apogonidés	
Katfisch	Wolf-fish	Loup marin	Обыкновенная зубатка
<i>Katsuwonus pelamis</i>	Oceanic Bonito	Bonite à ventre rayé	Малый тунец
Kaulbarsch	Pope	Acérine courbée	Обыкновенный ерш
Kaulbarsche		Gymnocéphales	Ерши
Kieferfische	Jawfishes	Opisthognathidés	
Kleine Schlangennadel	Straight-nosed pipefish	Nerophis	
Kleiner Ölfisch		Coméphore de Dybowski	Малая голомянка
— Sandaal	Lesser sand-eel	Langon commun	Малая песчанка
— Scheibenbauch		Liparis de Montagu	Малый липарис
— Schwarzbarsch	Everglade pigmy sunfish	Poisson-soleil pygmée	
Kleiß	Brill	Barbue	Гладкий ромб
Kletterfisch	Climbing perch	Grimpeur	Ползун
Kletterfische		Perches grimpeuses	Ползуны
Kletter- und Buschfische	Walking perches	Anabantidés	
Kliesche	Dab	Limande	Желтополосая камбала
Klippenbarsch	Gold-Sinny	Rouqué	
Klumpfisch	Short sunfish	Poisson-lune	Обыкновенная луна-рыба
Knurrhähne	Gurnards	Trigles	Морские петухи
Kofferfische	Trunk fishes	Ostraciontidés	Кузовки
Kohlenfisch	Sable fish		Угольная рыба
Komoren-Quastenflosser	Lolee-fin	Coelacanth	
Königsbarsch	Crab-eater	Rachycentron commun	
Königsdrückerfisch	Queen trigger fish	Baliste vétér	
Koppe	Bull-head	Chabot de rivière	Обыкновенный подкаменщик
Korallenbarsche	Demoiselles	Pomacentridés	
Krönchen-Seepferdchen	Sea-horse	Cheval marin doré	
Krötengrundel		Gobie-crapaud	Бычок-жаба
Kugelfischartige	Puffer fishes	Tétraodontoides	Скалозубы
Kugelfische	Puffers	Poissons globe	Скалозубы

Deutscher (wissenschaftl.) Name	Englischer Name	Französischer Name	Russischer Name
Kugelfischverwandte		Tétradontiformes	Сростночелюстные
Kuhfisch		Poisson-bœuf	Кузовок
Kürbiskernbarsch	Pumpkinseed	Perche-soleil	
<i>Kurtus indicus</i>	Kurtus	Kurter indien	
Kurzschnauziges Seepferdchen	Seahorse	Cheval marin	
Küstensauger	Common remora	Rémora commun	
Kyphosidae	Rudder fishes	Kyphosidés	
<i>Kyphosus sectatrix</i>	Silvery-striped fish	Poisson pilote	
Labridae	Wrasses	Labres	Губановые
Labroidei		Rouquiers	Губановидные
<i>Labrus bergylta</i>	Ballan wrasse	Grande vieille	
— <i>turdus</i>	Green wrasse	Labre vert	
Labyrinthfische		Anabantoides	Лабиринтовидные
—		Belontiids	Лабиринтовые
<i>Lactoria cornutus</i>		Poisson-bœuf	Кузовок
Lammzunge	Scald-fish	Fausse-limande	
Lampridae	Moonfishes	Lampridés	
<i>Lampris regius</i>	Opah	Chrysostome	
Langschnauziges Seepferdchen	Seahorse	Cheval marin moucheté	
Laternenfisch	Firefly fish	Photoblépharon à lanternes	
<i>Latimeria chalumnae</i>	Lolee-fish	Coelacanthé	
Lebender Stein	Stone fish	Poisson-pierre	
Leierfische	Dragonets	Dragonnets	
<i>Leirus medusophagus</i>	Saw-cheeked fish	Poisson mangeur de méduses	
<i>Lepidorhombus whiff-jagonis</i>	Megrim	Cardine	
<i>Lepidopus caudatus</i>	Scabbard-fish	Bonnat	
<i>Lepidosiren paradoxa</i>	South American lungfish	Lépidosirène	
<i>Lepomis</i>		Perches-soleil	Солнечные рыбки
— <i>auritus</i>	Redbreast	Perche-soleil dorée	
— <i>cyanellus</i>	Green sunfish		Солнечная рыбка
— <i>gibbosus</i>	Pumpkinseed	Perche-soleil	
— <i>humilis</i>	Orange-spotted sunfish	— tachetée	
Lethrinidae	«Scavengers»	Léthrinidés	
<i>Limanda limanda</i>	Dab	Limande	Желтополосая камбала
Limande	Lemon dab	Sole limande	
<i>Liopsetta glacialis</i>	Smoothback flounder	Plie polaire	
Liparinae	Sea-smalls	Limaces de mer	Полярная камбала
<i>Liparis liparis</i>		Limace de mer	Липарисы
— <i>montagui</i>		Liparis de Montagu	Обыкновенный липарис
Lippfische		Rouquiers	Малый липарис
—		Labres	Губановидные
<i>Lobotes surinamensis</i>	Wrasses	Labre	Губановые
<i>Lophotes cepedianus</i>	Tripletail	Lobote noir	
Lotsefisch	Sail-headed fish	Lophote touffu	
Lump	Pilot-fish	Poisson-pilote	Рыба-лоцман
Lumpfische	Lumpfish	Lomp	Обыкновенный пинагор
Lungenfische	Lumpfishes	Cycloptéridés	Пинагоровые
Lutianidae	Lungfishes	Dipneustes	Двоякодышащие рыбы
<i>Luvarus imperialis</i>	Snappers	Lutianidés	
Macropodinae	Louvar	Poisson empereur	
<i>Macropodus</i>		Macropodins	Макроподы
— <i>chinensis</i>	Paradise fishes	Poissons de paradis	Макроподы
— <i>opercularis</i>	Round-tailed paradise fish	Polycanthe de Chine	
Macrorhamphosidae	Paradise fish	Poisson de paradis	
<i>Macrorhamphosus</i>	Snipe fishes	Macrorhamphosidés	Морские бекасы
— <i>scolopax</i>		Poissons-bécasses	Морские бекасы
<i>Makaima</i>	Trumpet fish	Bécasse	Могской бекас
— <i>albida</i>	Marlins	Marlins	
— <i>ampla</i>	White marlin	Marlin blanc	
Makrelen	Blue marlin	— bleu	
Makrelenartige Fische	Mackerels	Maquereaux	Макрелевые
Макроподен		Scombroïdes	Макрелевидные
Mangrovenschlammpringer	Paradise fishes	Poissons de paradis	Макроподы
Marline	Mudkipper	Gobie sauteur	
Marmorierter Schleimfisch	Marlins	Marlins	
Medusenesser	Montague's blenny	Blennie coiffée	
Meeräschen	Saw-cheeked fish	Poisson mangeur de méduses	
—		Mugiloides	Кефалевидные
Meerbarben	Gray mullets	Mugilidés	Кефали
— i. e. S.	Goatfishes	Mullidés	Барабульки
Meerbarbenkönig	Cardinal-fish	Rougets	Барабульки
Meerbrassen	Sea-breams	Roi des Rougets	
Meerjunker	Rainbow-wrasse	Brèmes de mer	
Meermond	Short sunfish	Girelle	
Meerpfaff	European stargazer	Poisson-lune	Обыкновенная луна-рыба
Meerzander		Rascasse blanche	Обыкновенный звездочет
<i>Mesogobius batrachocephalus</i>		Zander marin	Морской судак
Microdesmidae	Burrowing blennies	Gobie-crapaud	Бычок-жаба
		Microdesmidés	

Deutscher (wissenschaftl.) Name	Englischer Name	Französischer Name	Russischer Name
<i>Micropterus</i> — dolomieu — salmoides	Black basses Smallmouth black bass Largemouth black bass	Black-bass Perche noire — truitee	Большеротый черный окунь
<i>Microstomus kitt</i> Mittelmeer-Barrakuda	Lemon dab	Sole limande Spet	Средиземноморская мор- ская щука
Mittelmeermakrele	Spanish mackerel	Maquereau espagnol	Малая европейская скупбрия
Mojarras <i>Mola mola</i> Molidae Monacanthinae Mondfisch Mondfische Monocentridae Monocentris <i>Monocirrhus polyacanthus</i> <i>Mugil auratus</i> — capito — cephalus — chelo Mugilidae Mugiloidei Mühlkoppe	Mojarras Short sunfish Headfishes File fishes Short sunfish Headfishes Pinecone fishes — Leaf-fish Golden grey mullet Thin-lipped grey mullet Striped mullet Thick-lipped grey mullet Gray mullets Bull-head	Gérridés Poisson-lune Poisson-lunes Monacanthinés Poisson-lune Poisson-lunes Monocentridés Monocentris Monocirrh-feuille Mulet doré Muge capiton — cabot Mulet à grosse lèvre Mugilidés Mugiloides Chabot de rivière	Обыкновенная луна-рыба Луны-рыбы Обыкновенная луна-рыба Луны-рыбы Кефаль Кефали Кефалевидные Обыкновенный подкамен- щик
Müllers Zwergbutt Mullidae Mullus — barbatus — surmuletus <i>Myoxocephalus scorpius</i>	Müller's topknot Goatfishes Red mullet Striped mullet Fourhorned sea-scorpion	Targeur Mullidés Rougets Mulet Surmulet Cotte scorpion	Барабульки Барабульки Обыкновенная барабулька Полосатая барабулька Четырехрогий подкамен- щик
Nacktsandaal Nashornfisch Nashornfische <i>Naso</i> — unicornis <i>Naucrates ductor</i> <i>Neoceratodus forsteri</i> <i>Neogobius fluviatilis</i> <i>Nerophis ophidion</i> Neunstachliger Stichling	Smooth sand-lance Unicorn fish — fishes — — fish Pilot-fish Australian lungfish	Langcon Nasique Nasiques — Nasique Poisson-pilote Cératode Néogobie fluviatile Nerophis Épinochette piquante	Голая песчанка Рыба-лоцман Вычок-бабка
Nilkugelfisch Nomeidae Nordamerikanische Knurrhähne	Sheppard fishes	Poisson-globe du Nil Noméidés Grondins d'Amérique du Nord	Северная девятииглая колюшка Фахак
Nordamerikanischer Süßwasser- stichling Norwegischer Zwergbutt Olisch Olische Opisthognathidae Orange-Anemonenfisch Orangefleckiger Sonnenfisch <i>Osphronemus goramy</i> <i>Ostracion quadricornis</i> Ostraciontidae <i>Pagellus centrodontus</i> — erythrinus <i>Pandaka pygmaea</i> Panzerfisch Panzergeroppen Papagallo Papageifische Paradiesfisch Parataccidae Pazifische Scholle Pazifischer Fächerfisch — Heilbutt	Norwegian topknot Oil-fish Jawfishes Clownfish Orange-spotted sunfish Giant gourami Cowfish Trunk fishes Gunner Pandora Dwarf pygmy goby Armed gurnard Sea poachers Green wrasse Parrot fishes Paradise fish Forehead fishes Pacific plaice — sail-fish — halibut	Turbot nain de Norvège Rouvet Coméporidés Opisthognathidés Poisson clown Perche-soleil tachetée Gourami Ostracion à quatre cornes Ostraciontidés Fausse-dorade Pageau Gobie pygmée Malarmat Agonidés Labre vert Scaridés Poisson de paradis Patécidés Plie du Pacifique Poisson-voilier du Pacifique Flétan du Pacifique	Североамериканские мор- ские петухи Североамериканская пресноводная колюшка Голомянки Турами Кузовки Морские лисички
Pégasiformes Pelamide <i>Perca flavescens</i> — fluviatilis Percidae Perciformes	Dragonfishes Pelamid Yellow perch Perch — Perches Perch-like fishes	Pégasidés Bonite à dos rayé Perche jaune — Perches Perciformes	Обыкновенная пелагида Обыкновенный окунь Окунеобразные

Deutscher (wissenschaftl.) Name	Englischer Name	Französischer Name	Russischer Name
Percoidei		Percoides	Окуневидные
<i>Periophthalmus</i>	Mudskippers	Périophthalme	Прыгуны
— koelreuteri	Mudskipper	Gobie sauteur	
<i>Peristedion cataphractus</i>	Armed gurnard	Malarmat	
Petermännchen	Greater weever	Grande vive	Морской дракончик
Petersfische	John Dories	Zéidés	Солнечниковые
— und Eberfische		Zéiformes	Солнечникообразные
Pfauenfederfisch	Rainbow-wrasse	Girelle	
Pfauenschleimfisch	Peacock blenny	Blennie paon	
Pfeilhechte	Barracudas	Bécunes	Морские щуки
Pferdekopf	Look-down	Selene osseux	
Pholididae	Northern blennies	Pholidés	Маслюки
<i>Pholis</i>	Butterfishes	Papillons de mer	Обыкновенный маслюк
— gunellus	Butterfish	Gonelle commune	
<i>Photoblepharon palpebratus</i>	Firefly fish	Photoblepharon à lanternes	
<i>Phrynorhombus norvegicus</i>	Norwegian topknot	Turbot nain de Norvège	
Pilotbarsche	Rudder fishes	Kyphosidés	
Pilotfisch	Silvery-striped fish	Poisson pilote	
<i>Platichthys flesus</i>	Flounder	Flat	Речная камбала
— stellatus	Starry flounder	Flet étoilé	Звездчатая камбала
Plattfische	Flatfishes	Pleuronectiformes	Камбалообразные
Platycephalidae	Flatheads	Platycephalidés	
<i>Pleuronectes</i>	Plaices	Plies	Обыкновенные камбалы
— pallasi	Pacific plaice	Plie du Pacifique	
— platessa	Plaice	— franché	Морская камбала
Pleuronectidae	Flounders	Pleuronectidés	Камбаловые
Pleuronectiformes	Flatfishes	Pleuronectiformes	Камбалообразные
Pleuronectinae		Pleuronectinés	Камбалы
Pleuronectoidei		Pleuronectoides	Камбаловидные
<i>Pneumatophorus colias</i>	Spanish mackerel	Maquereau espagnol	Малая европейская скумбрия
— japonicus		— japonais	Японская скумбрия
Polarscholle	Smoothback flounder	Plie polaire	Полярная камбала
Polynemidae	Threadfins	Polynémidés	
<i>Polyprion</i>	Stone basses	Cerniers	
— americanum	— bass	Cernier brun	
Pomacanthinae	Angelfishes	Pomacanthinés	
Pomacentridae	Demoiselles	Pomacentridés	
Pomadasyidae	Grunts	Pomadasyidés	
Pomatomidae	Bluefishes	Pomatomidés	Луфары
<i>Pomatomus saltatrix</i>	Bluefish	Tassergal	Луфарь
<i>Pomatoschistus minutus</i>	Sand goby	Gobie buhotte	
<i>Pomoxis</i>		Pomoxis	Краппи
— annularis	White crappie	— bandé	Белый краппи
— nigromaculatus	Speckled perch		Черный краппи
Priacanthidae	Big-eyes	Priacanthidés	
<i>Prionotus</i>		Grondins d'Amérique du Nord	Североамериканские морские петухи
<i>Protopterus</i>	African lungfishes	Protoptère	
<i>Pterois volitans</i>	Zebra fish	Ptérois	
<i>Pterophyllum scalare scalare</i>	Scalare	Scalaire	
<i>Pungitius pungitius</i>	Nine-spined stickleback	Épinochette piquante	Северная девятииглая колюшка
Quadratschwänze	Squaretails	Téragonuridés	
Quallenfische	Sheppard fishes	Noméidés	
Quastenflosser		Crossoptérygiens	Кистеперые рыбы
<i>Rachycentron canadus</i>	Crab-eater	Rachycentron commun	
Rauhe Scholle	Long rough dab	Balai	Камбала-ерш
Regalecidae	Kingfishes	Régalécidés	
<i>Regalecus glesne</i>	Oar fish	Roi des harengs	
Regenbogen-Darter	Rainbow darter	Zingels	
<i>Reinhardtius hippoglossoides</i>	Greenland halibut	Flétant noir	Атлантический черный палтус
<i>Remora remora</i>	Common remora	Rémora commun	
Riemenfische	Kingfishes	Régalécidés	
Riffbarsche	Demoiselles	Pomacentridés	
Ringelbrasse	Annular gilthead	Sparaillon	
Rinkfische	Hair-tails	Trichiures	
Rizinusöl-Fisch	Oil-fish	Rouvet	
<i>Roccus labrax</i>	Bass	Loup de mer	
— mississippiensis	Yellow bass	Séran du Mississippi	
— saxatilis	Striped bass	— des rochers	
Röhrenmünder i. e. S.	Tubemouth fishes	Solénostomidés	
Röhrenschnäbler	Tube-snouts		
—		Aulorhynche	Тихоокеанские колюшки
Rotbarsch	Rosefish	Grande chèvre	Тихоокеанская колюшка
Rotbrasse	Pandora	Pageau	Обыкновенный морской окунь

Deutscher (wissenschaftl.) Name	Englischer Name	Französischer Name	Russischer Name
Rotbrustsonnenbarsch	Redbreast	Perche-soleil dorée	
Rote Meerbarbe	Red mullet	Mulet	
Roter Knurrhahn	Sapphirine gurnard	Grondin perlon	Обыкновенная барабулька
— Thunfisch	Common thunny	Thon rouge	Тригла
— Zwergfadenfisch	Dwarf gourami	Gourami nain	Обыкновенный тунец
Rotzahn		Baliste à dent rouge	
Rotzbarsch	Pope	Acérine courbée	Спинорог
Rotzunge	Witch	Plie cynoglosse	Обыкновенный ерш
Roux's Schleimfisch	Long-striped blenny	Blennie de Roux	
Rundschwanz-Makropode	Round-tailed paradise fish	Polycanthe de Chine	
<i>Ruvettus pretiosus</i>	Oil-fish	Rouvet	
Sägebarsche	Sea basses	Serranidés	
Sandaale	Sand-lances	Lançons	Каменные окуни
—		Ammodytoides	Песчанковые
Sandfische	Sandfishes	Trichodontidés	Песчанковидные
Sandkilling	Sand goby	Gobie buhotte	
<i>Sarda sarda</i>	Pelamid	Bonite à dos rayé	
<i>Sargus annularis</i>	Annular gilthead	Sparillon	Обыкновенная пелагида
— <i>rondeletii</i>	Base	Sargue	
Scaridae	Parrot fishes	Scaridés	
<i>Scarus coeruleus</i>	Blue parrot fish	Poisson-perroquet bleu	
— <i>cretensis</i>	Parrot fish	—	
Schan	Shanny	Blennie pholis	
Scharbe	Dab	Limande	Желтополосая камбала
Scharfzähler	Gunner	Fausse-dorade	
Schattenfisch	Croaker	Ombrine	
Scheefsnut	Megrim	Cardine	
Scheibenbäuche	Lumpfishes	Cycloptéridés	Пинагоровые
— i. e. S.	Sea-smalls	Limaces de mer	Липарисы
Schiffshalter	Remoras	Rémoras	Прилипалы
—	Sharksucker		Прилипало
Schläfergrundeln	Sleepers	Eleotridés	
Schlammspringer	Mudskippers	Périophthalmes	Прыгуны
Schlangenkopffische		Poissons-serpents	Змееголовые
—		Channidés	Змееголовые
—	Serpent-head fishes	Channiformes	Змееголовообразные
Schlangenmakrelen	SNAKE mackerels	Gempylidés	
Schleimfischartige		Blennioïdes	Морские собачки
Schleimkopffartige Fische		Béryciformes	Бериксообразные
Schleimköpfe		Dorade rose	Бериксы
—		Bérycidés	Бериковые
Schleimierche	Shanny	Blennie pholis	
Schleimsphinx	Hen-like blenny	— sphinx	Черноморская морская собачка
Schnapper	Snappers	Lutianidés	
Schnepfenfisch	Trumpet fish	Bécasse	
Schnepfenfische	Snipe fishes	Macrorhamphosidés	Морской бекас
— i. e. S.		Poissons-bécasses	Морские бекасы
Schnepfenmesserfische		Centriscidés	Морские бекасы
— i. e. S.	Shrimp fishes	Bécasses de mer	
Scholle	Plaice	Plie franche	Ножи-рыбы
Schollen	Plaices	Plies	Морская камбала
—	Flounders	Pleuronectidés	Обыкновенные камбалы
— i. e. S.		Pleuronectinés	Камбаловые
Schollenartige		Pleuronectoides	Камбалы
Schopffisch	Sail-headed fish	Lophote touffu	Камбаловидные
Schützenfisch	Archer fish	Archer-cracheur	Брызгун
Schützenfische	— fishes	Archer-cracheurs	Брызгуновые
Schwarzbarsch	Smallmouth black bass	Perche noire	
Schwarzbarsche	Black basses	Black-bass	
Schwarze Schlinger	— swallowers	Chiasmodontidés	
Schwarzer Crappie	Speckled perch		
— Dreischwanzbarsch	Tripletail	Lobote noir	Черный краппи
— Heilbutt	Greenland halibut	Flétant noir	Атлантический черный палтус
— Sägebarsch	Black sea-bass	Séran noir	
Schwarzfisch	Atlantic blackfish	Centrolophie noir	
Schwarzgrundel	Black goby	Gobie noir	
Schwarzmeer-Steinbutt	— Sea turbot		
Schweinsdrückerfisch	File-fish	Baliste	Черноморский калкан
Schweinsfisch	Pigfish	Poisson-cochon	
Schwertfisch	Swordfish	Espadon	Меч-рыба
Schwertfische	Swordfishes	Xiphiidés	Мечи-рыбы
<i>Sciaena cirrhosa</i>	Croaker	Ombrine	
Sciaenidae	Croakers	Sciaenidés	Горбылевые
<i>Scomber scombrus</i>	Common mackerel	Maquereau	Обыкновенная макрель
<i>Scomberomorus</i>	Spanish mackerels	Maquereaux-bonites	
Scombridae	Mackerels	Maquereaux	Макрелевые

Deutscher (wissenschaftl.) Name	Englischer Name	Französischer Name	Russischer Name
Scombroidei		Scombroides	Макрелевидные
<i>Scophthalmus maototicus</i>	Black Sea turbot		Черноморский калкан
— <i>maximus</i>	Turbot	Turbot	Большой ромб
— <i>rhombus</i>	Brill	Barbue	Гладкий ромб
<i>Scorpaena scrofa</i>	Scorpion fish	Rascasse rouge	Морской ерш
Scorpaenidae	— fishes	Poissons scorpions	Морские ерши
<i>Sebastes marinus</i>	Rosefish	Grande chèvre	Обыкновенный морской окунь
Seebader	Doctor fishes	Poissons chirurgiens	
Seebarsch	Bass	Loup de mer	
Seehase	Lumpfish	Lomp	Обыкновенный пинагор
Seehasen	Lumpsuckers	Cycloptérinés	Пинагоры
Seenadeln und ihre Verwand- ten		Syngnathoides	Морские иглы
— und Seepferdchen	Pipe fishes and Seahorses	Syngnathidés	
Seepapagei	Parrot fish	Poisson-perroquet	Морские иглы
Seepferdchen	Seahorses	Chevaux marins	
Seerabe		Corb, Corbeau	Черный горбыль
—	Sea raven	Corbeau de mer américain	
Seeschmetterling	Butterfly blenny	Blennie papillon	
Seeskorpion	Fourhorned sea-scorpion	Cotte scorpion	Четырехрогий подкамен- щик
Seestichling		Épinoche de mer	Морская колюшка
Seeteufel	—	Cotte scorpion	Четырехрогий подкамен- щик
Seewolf	Wolf-fish	Loup marin	Обыкновенная зубатка
Seewölfe	Wolf-fishes	Poissons-loups	Зубатки
Seezunge	Common sole	Sole vulgaire	Обыкновенный морской язык
Segelbader	Doctor fishes	Chirurgiens	
Segelfische	—	—	
Seglerfische	Sail-bearers		Парусники
<i>Selene vomer</i>	Look-down	Scelene osseux	
Sensenfische	Ribbon fishes	Trachiptéridés	
<i>Seriola dumerili</i>	Yellowtail	Sériele	
Serranidae	Sea basses	Serranidés	Каменные окуни
Siamesischer Schlangenkopffisch		Poisson-serpent de la Thaïlande	Сиамский змееголов
<i>Siniperca chuatsi</i>		Perche-Aucha de Chine	Китайский окунь ауха
<i>Siphonostoma typhle</i>	Broad-nosed pipefish	Viper de mer	Обыкновенная морская игла
Skorpionsfische	Scorpion fishes	Poissons scorpions	Морские ерши
Soldatenfische	Squirrel fishes	Holocentridés	
<i>Solea solea</i>	Common sole	Sole vulgaire	Обыкновенный морской язык
Soleidae	Soles	Soles	Морские языки
Solenostomidae	Tubemouth fishes	Solénostomidés	
Soleoidei		Soléoides	
Sonnenbarsche	Sunfishes	Centrarchidés	Морские языки
Sonnenfisch	Short sunfish	Poisson-lune	Ушастые окуни
Sonnenfische i. e. S.		Perches-soleil	Обыкновенная луна-рыба
Spanfisch	Deal fish	Poisson ruban	Солнечные рыбки
Spanfische	— fishes	Poissons rubans	
Spanische Makrelen	Spanish mackerels	Maquereaux-bonites	
Sparidae	Sea-breams	Brèmes de mer	
<i>Sparus auratus</i>	Gilthead	Dorade	
Speerfische	Spear-fishes	Poissons-piques	
<i>Sphyaena</i>	Barracudas	Bécunes	
— <i>argentea</i>	Pacific barracuda		Калифорнийская морская щука
— <i>barracuda</i>	Great barracuda	Barracuda atlantique	Атлантическая морская щука
— <i>sphyaena</i>		Spet	Средиземноморская мор- ская щука
Sphyaenidae	Barracudas	Bécunes	Морские щуки
Spierlinge	Sand-lances	Lançons	Песчанковые
<i>Spinachia spinachia</i>		Épinoche de mer	Морская колюшка
Spindelbarsche		Zingels	Чопы
Spinnenfische	Dragonets	Dragonnets	
Spitzbrasse	Sheepshead bream	Sargue au museau pointu	
Staakfisch		Épinoche de mer	Морская колюшка
Stachelfisch	Three-spined stickleback	— épineuse	Трехиглая колюшка
Stachelinski	—	—	Трехиглая колюшка
Stachelmakrelen	Jacks		Конские макрели
Stachelrückten	Snake blennies	Stichéidés	
Stechbüttel	Three-spined stickleback	Épinoche épineuse	
Steckerling	—	—	Трехиглая колюшка
Steekelbars	—	—	Трехиглая колюшка
Steinbutt	Turbot	Turbot	Большой ромб

Deutscher (wissenschaftl.) Name	Englischer Name	Französischer Name	Russischer Name
Steinfisch	Stone fish	Poisson-pierre	
Steinfische	Sting fishes	Synancejids	Бородавчатковые
Steinpicker		Souris de mer	Обыкновенная морская лисичка
<i>Stereolepis</i>	Jew-fishes	Poissons juifs	
Sternflunder	Starry flounder	Flet étoilé	Звездчатая камбала
Stichaeidae	Snake blennies	Stichéides	
Stichlinge		Gastérostéoides	Колюшковидные
— i. e. S.	Sticklebacks	Gastérostéides	Колюшковые
Stichlingsfische		Gastérostéiformes	Колюшкообразные
Stickbars	Threes-spined stickleback	Épinoche épineuse	Трехиглая колюшка
Stichelgrind	—	—	Трехиглая колюшка
Stichelstarpe	—	—	Трехиглая колюшка
<i>Stizostedion canadense</i>	Sauger	Zander du Canada	Канадский судак
— <i>luciopectra</i>	Pike-perch	Sandre	Обыкновенный судак
— <i>marina</i>		Zander marin	Морской судак
— <i>volgensis</i>		Sandre slovaque	Верш
Stöcker	Horse mackerel	Saurel	Обыкновенная ставридка
Stormfisch		Épinoche de mer	Морская колюшка
»Straßenkehrer«	»Scavengers«	Léthrinides	
Streifengrundel	Bucchich's goby	Gobie de Bucchichi	
Stromateidae	Harvest fishes	Stromateides	
Stromateoidei	Butter-fishes	Stromateoides	
Strumpfbandfisch	Scabbard-fish	Bonnat	
Stur	Pope	Acérine courbée	Обыкновенный ерш
Südamerikanischer Lungenfisch	South American lungfish	Lépidosirène	
Sumpit	Archer fish	Archer-cracheur	Брызгун
Süßlippen	Grunts	Pomadasyides	
Swattküling	Black goby	Gobie noir	
<i>Synanceja verrucosa</i>	Stone fish	Poisson-pierre	
Synancejidae	Sting fishes	Synancejids	Бородавчатковые
Syngnathidae	Pipe fishes and Seahorses	Syngnathides	Морские иглы
Syngnathoidei		Syngnathoides	Морские иглы
<i>Syngnathus acus</i>	Great pipefish	Aiguille de mer	
— <i>tenuirostris</i>	Narrow-snouted pipe-fish	Syngnathé à fin museau	
Tannenzapfenfische	Pinecone fishes	Monocentridés, Monocentris	
Tarbutt	Brill	Barbue	Гладкий ромб
Tetragonuridae	Squaretails	Téragonurides	
<i>Tetraodon jahaka</i>		Poisson-globe du Nil	Фахак
Tetraodontidae	Puffers	Poissons globe	Скалозубы
Tetraodontiformes		Tétraodontiformes	Сростночелюстные
Tetraodontoidei	Puffer fishes	Tétraodontoides	Скалозубы
Tetrapturus	Spear-fishes	Poissons-piques	
<i>Thalassoma bifasciatum</i>	Bluehead	Girelle à tête bleue	
Thunfische	Thunnies	Thons	Тунцы
Thunnus	—	—	Тунцы
— <i>alalunga</i>	Albacore	Germon	Длинноперый тунец
— <i>albacares</i>	Yellow-finned albacore	Thon à nageoires jaunes	
— <i>thynnus</i>	Common thunny	— rouge	Обыкновенный тунец
<i>Thyrssites atun</i>	Snook	Thyrssite	
Tobiasfische	Sand-lances	Langons	Песчанковые
<i>Toxotes jaculator</i>	Archer fish	Archer-cracheur	Брызгун
Toxotidae	— fishes	Archer-cracheurs	Брызгуновые
Trachinidae	Weevers	Vives	Морские дракончики
<i>Trachinotus carolinus</i>	Common pampano	Pampano commun	
<i>Trachinus draco</i>	Greater weever	Grande vive	Морской дракончик
— <i>vipera</i>	Lesser weever	Petite vive	
Trachipteridae	Ribbon fishes	Trachiptérides	
Trachipterus	Deal fishes	Poissons rubans	
— <i>arcticus</i>	— fish	Poisson ruban	
<i>Trachurus symmetricus</i>		Trachure chilien	Чилийская ставридка
— <i>trachurus</i>	Horse mackerel	Saurel	Обыкновенная ставридка
Trichiuridae	Hair-tails	Trichiures	
<i>Trichiurus lepturus</i>	Cutlass-fish	Trichiure allongé	
Trichodontidae	Sandfishes	Trichodontides	
<i>Trigla gurnardus</i>	Grey gurnard	Grondin gris	Обыкновенный морской петух
— <i>lucerna</i>	Sapphirine gurnard	— perlou	Тригла
Triglidae	Gurnards	Trigles	Морские петухи
Тромпетенfische		Aulostomoides	Свистульковидные
— i. e. S.	Trumpet fishes	Aulostomides	
Umberfisch	Croaker	Ombrine	
Umberfische	Croakers	Sciaenides	Горбылевые
Unbeschuppte Schleimfische	Blennies	Blennies	Морские собачки
Unechter Bonito	Plain Bonito	Bonitou	
Uranoscopidae	Stargazers	Uranoscopes	Звездочеты
<i>Uranoscopus scaber</i>	European stargazer	Rascasse blanche	Обыкновенный звездочет
Vierhöckrige Scholle	Pacific plaice	Plie du Pacifique	

Deutscher (wissenschaftl.) Name	Englischer Name	Französischer Name	Russischer Name
Vierhorn-Koffersch Vierstachliger Stichling	Cowfish Fourspine stickleback	Ostracion à quatre cornes Épinoche d'eaux douces américaine	
Viperqueise Wasserkatze Weißbrasse Weißer Crappie — Heilbutt —	Lesser weever Base White crappie Halibut Atlantic halibut	Petite vive Loup à large tête Sargue Pomoxis bandé Flétan	Синяя зубатка Белый краппи Белокорый палтус Атлантический белокорый палтус
— Marlin — Thunfisch — Wolfsbarsch Wolgazander Wrackbarsche Wurmische Xiphias gladius Xiphiidae Zackenbarsche i. e. S. Zahnbrasse Zanclinae Zander Zehnstachliger Stichling	White marlin Albacore Bass Stone basses Burrowing blennies Swordfish Swordfishes Groupers Dentex Moorish idols Pike-perch Nine-spined stickleback	Marlin blanc Germon Loup de mer Sandre slovaque Cerniers Microdesmidés Espadon Xiphiidés Mérours Denté Zanclinés Sandre Épinochette piquante	Длинноперый тунец Верш Меч-рыба Мечи-рыбы Обыкновенный судак Северная девятииглая колюшка Солнечниковые Солнечникообразные Солнечники Обыкновенный солнечник
Zeidae Zeiformes Zeus — faber Zeugopterus punctatus Ziegelbarsche Zingel Zingel — zingel Zungenartige Zwergfadenfische Zwerggrundel Zwergpetermännchen Zwergseepferdchen Zwergsonnenbarsch Zwergstichling Zwergzunge	John Dories — Dory Müller's topknot Tilefishes Gouramis Dwarf pygmy goby Lesser weever Dwarf seahorse Everglade pigmy sunfish Nine-spined stickleback Little sole	Zéidés Zéiformes Dorées Poisson de Saint-Pierre Targeur Branchiostégidés Zingel Zingels Zingel Soléoides Gouramis Gobie pygmée Petite vive Hippocampe noir Poisson-soleil pygmée Épinochette piquante Petite sole jaune	Обыкновенный чоп Чопы Обыкновенный чоп Морские языки Северная девятииглая колюшка

II. ENGLISH — DEUTSCH — FRANZÖSISCH — RUSSISCH

N.A. after English names means that the name is used exclusively in North America.

Englischer Name	Deutscher Name	Französischer Name	Russischer Name
African lungfishes Albacore American lungfish — sail-fish Angelfishes Annular gilthead Archer fish — fishes Armed gurnard Arrow-toothed halibut	Afrikanische Lungenfische Weißer Thunfisch Südamerikanischer Lungenfisch Atlantischer Fächerfisch Engelfische Ringelbrasse Schützenfisch Schützenfische Panzerfisch Amerikanischer Pfeilzahn- Heilbutt Schwarzfisch Pelamide Atlantischer Heilbutt	Protoptère Germon Lépidosirène Bécasse de mer Pomacanthinés Sparailon Archer-cracheur Archer-cracheurs Malarmat	Длинноперый тунец Атлантический парусник Брызгун Брызгуновые Американский стрело- зубый палтус
Atlantic blackfish — Bonito (N.A.) — halibut — mackerel (N.A.) — sail-fish (N.A.) Australian lungfish Ballan wrasse Banded pigmy sunfish Barracudas Barrouta Base Bass Bellow fishes Belted Bonito	Europäische Makrele Atlantischer Fächerfisch Australischer Lungenfisch Geffleckter Lippfisch Gebänderter Zwergbarsch Pfeilhechte, Barrakudas Atun Weißbrasse Seebarsch Schnepfenfische Pelamide	Maquereau Bécasse de mer Cératode Grande vieille Elassome rayée Bécunes Thyrsite Sargue Loup de mer Macrorhamphosidés Bonite à dos rayé	Обыкновенная пеламида Атлантический белокорый палтус Обыкновенная макрель Атлантический парусник Морские щуки Морские бекасы Обыкновенная пеламида

Englischer Name	Deutscher Name	Französischer Name	Russischer Name
Big-eyes	Großaugenbarsche	Priacanthidés	
Big-mouthed scald-fish	Lammzunge	Fausse-limande	
Big pipefish	Große Seenadel	Aiguille de mer	
Black basses	Schwarzbarsche	Black-bass	
— crappie	Schwarzer Crappie		Черный краппи
— goby	Schwarzgrundel	Gobie noir	
— sea-bass	Schwarzer Sägebarsch	Séran noir	
— Sea turbot	Schwarzmeer-Steinbutt		Черноморский калкан
— swallows	Schwarze Schlinger	Chiasmodontidés	
Blade-fishes	Haarschwänze	Trichiures	
Blennies	Unbeschuppte Schleimfische, Echte Schleimfische	Blennies	Морские собачки
Bloody-mouthed goby	Blutlippengrundel	Gobie sanglant	
Blowfishes	Kugelfische	Poissons globe	Скалозубы
Bluefin tuna (N.A.)	Gewöhnlicher Thunfisch	Thon rouge	Обыкновенный тунец
— tunas (N.A.)	Thunfische	Thons	Тунцы
Bluefish	Blaubarsch	Tassergal	Луфарь
Bluefishes	Blaubarsche	Pomatomidés	Луфари
Bluehead	Blaupfisch	Cirelle à tête bleue	
Blue marlin	Blauer Marlin	Marlin bleu	
— parrot-fish	— Papageifisch	Poisson-perroquet bleu	
Blunt-nosed mullet	Gewöhnliche Meerbarbe	Mulet	Обыкновенная барабулька
Boar fish	Eberfisch	Sanglier	
— fishes	Eberfische	Caproides	
Brill	Glattbutt	Barbue	Гладкий ромб
Broadbill sword-fish (N.A.)	Schwertfisch	Espadon	Меч-рыба
Broad-nosed pipefish	Breitnasige Seenadel	Viper de mer	Обыкновенная морская игла
Bucchidi's goby	Streifengrundel	Gobie de Bucchidi	
Bull-head	Groppe	Chabot de rivière	Обыкновенный подкамен-щик
Burnett salmon	Australischer Lungenfisch	Cératode	
Burr fishes	Igelfische	Diodontidés	
Burrowing blennies	Wurmische	Microdesmidés	
Butterfish	Butterfisch	Gonelle commune	
Butterfishes	Butterfische	Papillons de mer	Обыкновенный маслюк
—	Erntefische und Verwandte	Stromatéoides	
Butterfly blenny	Seeschmetterling	Blennie papillon	
— fishes	Borstenzähner	Chaetodontidés	Щетинкозубые
—	Gaukler	Papillons de mer	
Caneva's blenny	Gelbkohl-Schleimfisch	Diennie marmorée	
Cardinal fish	Meerbarbenkönig	Roi des Rougets	
— fishes	Kardinalbarsche	Apogonidés	
Catalufas	Großaugenbarsche	Priacanthidés	
Centrarchids	Sonnenbarsche	Centrarchidés	Ушастые окуни
Chub Mackerel	Mittelmeermakrele	Maquereau espagnol	Малая европейская скумбрия
Cichlids	Buntbarsche	Cichlidés	Хромисы
Climbing blenny	Marmorierter Schleimfisch	Blennie coiffée	
— perch	Kletterfisch	Grimpeur	Ползун
— perches	Kletter- und Buschfische	Anabantidés	
Clownfish	Orange-Anemonenfisch	Poisson clown	
Clownfishes	Anemonenfische	Poissons clowns	
Common dragonet	Europäischer Leierfisch	Grand dragonnet	
— European sole (N.A.)	Seezunge	Sole vulgaire	Обыкновенный морской язык
— mackerel	Europäische Makrele	Maquereau	Обыкновенная макрель
— pampano	Gemeiner Pampano	Pampano commun	
— pipe-fish	Große Seenadel	Aiguille de mer	
— remora	Küstensauger	Rémora commun	
— sole	Seezunge	Sole vulgaire	Обыкновенный морской язык
— thunny	Gewöhnlicher Thunfisch	Thon rouge	Обыкновенный тунец
— weever	Petermännchen	Grande vive	Морской дракончик
Cornet fishes	Flötenmünder	Fistulariidés	Свистульковые
Cowfish	Vierhorn-Kofferrfisch	Ostracion à quatre cornes	
Crab-eater	Königsbarsch	Rachycentron commun	
Crappie	Schwarzer Crappie		Черный краппи
Croaker	Umberfisch	Ombrine	
Croakers	Umberfische	Sciaenidés	Горбылевые
Cutlass-fish	Degenfisch	Trichiure allongé	
Cutlass fishes	Haarschwänze	Trichiures	
Dab	Kliesche	Limande	Желтополосая камбала
Damsel fishes	Riffbarsche	Promacentridés	
Darters	Echte Barsche	Perches	
Deal fish	Spanfisch	Poisson ruban	
— fishes	Sensenfische	Trachipteridés	
—	Spanfische	Poissons rubans	
Deep-sea fisherman	Schwarzer Sägebarsch	Séran noir	

Englischer Name	Deutscher Name	Französischer Name	Russischer Name
Demoiselles	Riffbarsche	Pomacentridés	
Dentex	Zahnbrasse	Denté	
Diamond flounder	Sternflunder	Flet étoilé	Звездчатая камбала
Doctor fishes	Doktorfische i. e. S.	Poissons chirurgiens	
—	Segelbader	Chirurgiens	
Dolphin	Gemeine Goldmakrele	Coryphène	
Dolphins	Goldmakrelen	Coryphénidés	
Dorado	Gemeine Goldmakrele	Coryphène	
Dragonets	Leierfische	Dragonnets	
Dragonfishes	Flügelroßfische	Pégasidées	
—	Antarktis-Drachenfische	Bathydraconidés	
Drumfishes, Drums	Umberfische	Sciaenidés	Горбылевые
Dwarf gourami	Roter Zwergfadenfisch	Gourami nain	
— pygmy goby	Zwerggrundel	Gobie pygmée	
— seahorse	Zwergseepferdchen	Hippocampe noir	
Escolar	Ölfisch	Rouvet	
Escolars	Schlangemakrelen	Gempylidés	
European stargazer	Gemeiner Himmelsucker	Rascasse blanche	Обыкновенный звездочет
Everglade pigmy sunfish	Zwergsonnenbarsch	Poisson-soleil pygmée	
Fighting fish	Kampffisch i. e. S.	Combattant	
— fishes	Kletter- und Buschfische	Anabantidés	
File-fish	Schweinsdrückerfisch	Baliste	
File fishes	Feilenfische	Monacanthinés	
Firefly fish	Laternenfisch	Photoblépharon à lanternes	
Flatfishes	Plattfische	Pleuronectiformes	Камбалообразные
Flatheads	Flachköpfe	Platycephalidés	
Flounder	Flunder	Flat	Речная камбала
Flounders	Schollen	Pleuronectidés	Камбаловые
Flutemouths	Flötenmünder	Fistulariidés	Свистульковые
Flying gurnard	Flughahn	Poisson volant	
— gurnards	Flughähne	Rougets volants	
Fork-tailed paradise fish	Großflosser	Poisson de paradis	
Fourhorned sea-scorpion	Seeteufel	Cotte scorpion	Четырехрогий подкамен- щик
Fourspine stickleback	Vierstachliger Stichling	Épinoche marine d'Amérique	
Freshwater angelfish	Großer Segelflosser	Scalaire	
— basses	Sonnenbarsche	Centrarchidés	Ушастые окуни
Frost-fish	Strumpfbandfisch	Bonnat	
Giant gourami	Gestreifter Zwergfadenfisch	Gourami à bandes	
—	Gurami	—	Гурами
Gigantic sharksucker	Schiffshalter	—	Прилипало
Gilthead	Goldbrasse	Dorade	
Goatfishes	Meerbarben	Mullidés	
Gobies	Grundeln	Gobies	Барабульки
Golden grey mullet	Gold-Meeräsche	Mulet doré	Бычки
Gold-Sinny	Klippenbarsch	Rouqué	
Gouramis	Zwergfadenfische	Gouramis	
Gray mullets	Meeräschen	Mugilidés	Кефали
Great barracuda	Atlantischer Barrakuda	Barracuda atlantique	Атлантическая морская щука
— pipefish	Große Seennadel	Aiguille de mer	
Greater sand-eel	Großer Sandaal	Equille	
— weever	Petermännchen	Grande vive	Большая песчанка
Green sunfish	Grüner Sonnenbarsch	Labre vert	Морской дракончик
— wrasse	Grüner Lippfisch	Flétant noir	Солнечная рыбка
Greenland halibut	Schwarzer Heilbutt	—	Атлантический черный палтус
Greenlings	Grünlinge	Hexagrammoides	
Grey gurnard	Grauer Knurrhahn	Groncin gris	Обыкновенный морской петух
Groupers	Zackenbarsche i. e. S.	Mérou	Каменные окуни
—	Sägebarsche	Serranidés	
Grunters	Süßlippen	—	
Grunts	—	Pomadasyidés	
Gunnel	Butterfisch	Gonelle commune	
Gunner	Graubarsch	Fausse-dorade	
Gurnards	Knurrhähne	Trigles	Морские петухи
Hair-tail	Degenfisch	Trichiure allon-é	
Hair-tails	Haarschwänze	Trichiures	
Halibut	Weißer Heilbutt	Flétan	Белокорый палтус
Halibuts	Schollen	Pleuronectidés	Камбаловые
Harvest fishes	Erntefische i. e. S.	Stromatéidés	
Headfishes	Mondfische	Poisson-lunes	Луны-рыбы
Hen-like blenny	Schleimsphinx	Blennie sphinx	Черноморская морская собачка
High-snouted pipe-fish	Breitnasige Seennadel	Viper de mer	Обыкновенная морская игла
Horse-head	Pferdekopf	Selene osseux	
Horse mackerel	Bastardmakrele	Saurel	Обыкновенная ставридка

Englischer Name	Deutscher Name	Französischer Name	Russischer Name
Horse mackerel	Gewöhnlicher Thunfisch	Thon rouge	Обыкновенный тунец
— mackerels	Stachelmakrelen		Конские макрели
Jacks	—		Конские макрели
Jawfishes	Kieferfische	Opisthognathidés	
Jew-fishes	Judenfische	Poissons juifs	
John Dories	Petersfische	Zéidés	Солнечниковые
— Dory	Heringskönig	Poisson de Saint-Pierre	Обыкновенный солнечник
Johnny darter	Jonny-Grundbarsch	Darter noir	
Kelpfishes	Beschuppte Schleimfische	Clinidés	
Kingfishes	Bandfische	Régalécidés	
King slippery dick	Blaukopf	Girelle à tête bleue	
Klipfishes	Beschuppte Schleimfische	Clinidés	
Kurtus	Indischer Kurter	Kurter indien	
Large-mouth black bass	Forellenbarsch	Perche truitée	Большеротый черный окунь
Large-scaled scorpion fish	Europäische Meersau	Rascasse rouge	Морской ерш
Leaf-fish	Blattfisch	Monocirrhe-feuille	
Leaping tuna (N.A.)	Gewöhnlicher Thunfisch	Thon rouge	Обыкновенный тунец
Lemon dab	Limande	Sole limande	
Lesser sand-eel	Kleiner Sandaal	Langon commun	Малая песчанка
— weever	Viperqueise	Petite vive	
Liparids	Scheibenbäuche i. e. S.	Limaces de mer	Липарисы
Little goby	Sandkilling	Gobie buhotte	
— sole	Zwergzunge	Petite sole jaune	
Lolee-fin	Komoren-Quastenflosser	Coelacanthé	
Longfinned gumards	Flughähne	Rougets volants	
— thunny	Weißer Thunfisch	Germon	Длиннопервый тунец
Long rough dab	Doggerscharbe	Balai	Камбала-ерш
Long-snouted black-fish	Schwarzfisch	Centrolophe noir	
— mullet	Gestreifte Meerbarbe	Surmulet	Полосатая барабулька
Long-striped blenny	Roux's Schleimfisch	Blennie de Roux	
Look-down	Pferdekopf	Selene osseux	
Louvar	Hahnenfisch	Poisson empereur	
Lumpfish	Seehase	Lomp	Обыкновенный пинагор
Lumpfishes	Scheibenbäuche	Cycloptéridés	Пинагоровые
Lumpsuckers	—	—	Пинагоровые
—	Seehasen	Cycloptérinés	Пинагоры
Lungfishes	Lungenfische	Dipneustes	Двоякодышащие рыбы
Mackerels	Makrelen	Maquereaux	Макрелевые
Many-spined stickleback	Röhrenschnäbler		Тихоокеанские колюшки
Marlins	Marline	Marlins	
Megrim	Scheefsnut	Cardine	
Miller's thumb	Groppe	Chabot de rivière	Обыкновенный подкаменщик
Mojarras	Mojarras	Gérridés	
Montague's blenny	Marmorierter Schleimfisch	Blennie coiffée	
Moon-fish	Glanzfisch	Chrysostome	
Moonfishes	Glanzfische i. e. S.	Lampridés	
Moorish idols	Halbterfische	Zanclinés	
Mudskipper	Mangrovenschlammpringer	Gobie sauteur	
Mudskippers	Schlammpringer	Périophthalmes	Прыгуны
Müller's topknot	Müllers Zwergbutt	Targeur	
Mulletts	Meerbarben	Mullidés	Барабульки
Narrow-snouted pipe-fish	Dünnrüsselige Seenadel	Syngnathé à fin museau	
Nine-spined stickleback	Neunstahliger Stichling	Épinochette piquante	Северная девятиглая колюшка
Northern blennies	Butterfische	Pholidés	Маслюки
Norwegian topknot	Norwegischer Zwergbutt	Turbot nain de Norvège	
Oar fish	Bandfisch	Roi des harengs	
Ocean sunfish (N.A.)	Mondfisch	Poisson-lune	Обыкновенная луна-рыба
— sunfishes (N.A.)	Mondfische	Poissons-lunes	Луны-рыбы
Oceanic Bonito	Echter Bonito	Bonite à ventre rayé	Малый тунец
Oil-fish	Ölfisch	Rouvet	
Opah	Glanzfisch	Chrysostome	
Orange-spotted sunfish	Orangefleckiger Sonnenfisch	Perche-soleil tachetée	
Pacific barracuda	Kalifornischer Barrakuda		Калифорнийская морская щука
— halibut	Pazifischer Heilbutt	Flétan du Pacifique	Тихоокеанский белокорый палтус
— plaice	Pazifische Scholle	Plie du Pacifique	
— sail-fish	Pazifischer Fächerfisch	Poisson-voilier du Pacifique	Тихоокеанский парусник
Pandora	Rotbrasse	Pageau	
Paradise fish	Großflosser	Poisson de paradis	
— fishes	Макроподы	Poissons de paradis	Макроподы
Parrot fish	Seepapagei	Poisson-perroquet	
— fishes	Papageifische	Scaridés	
Peacock blenny	Pfauenschleimfisch	Blennie paon	
Pelagic snappers	Sonnenbarsche	Centrarchidés	Ушастые окуни
Pelamid	Pelamide	Bonite à dos rayé	Обыкновенная пеламида

Englischer Name	Deutscher Name	Französischer Name	Russischer Name
Perch	Flußbarsch	Perche	Обыкновенный окунь
Perches	Echte Barsche	Perches	
Perch-like fishes	Barschartige Fische	Perctormes	Окунеобразные
Pigfish	Schweinsfisch	Poisson-cochon	
Pigfishes	»Straßenkehrer«	Lethrinides	
Pike-perch	Zander	Sandre	Обыкновенный судак
Pilot-fish	Loisenträuer	Poisson-pilote	Рыба-лоцман
Pinecone fishes	Tannenzapfenfische	Monocentridae, Monocentris	
Pin-fish	Kleine Schlangennädel	Nerophis	
Pipe fishes and Seahorses	Seeanale und Seeperldchen	Synbranchidés	Морские иллы
Plaice	Scholle	Pile franche	Морская камбала
Plaices	Schollen	Piles	Обыкновенные камбалы
Plain Bonito	Unedelter Bonito	Bonitou	
Poisson-fishes	Steinfische	Synbranchidés	Бородавчатковые
Pope	Kaulbarsch	Acetina courbee	Обыкновенный ерш
Porgies	Meerbrassen	Brèmes de mer	
Puffer fishes	Kugelfischartige	Tetraodonoides	Скатозубы
Puffers	Kugelfische	Poissons globe	Скатозубы
Pumpkinseed	Kurbiskernbarsch	Perche-soleil	
Purgative fish	Ölfisch	Rouget	
Queen trigger fish	Königsdrückerfisch	Baliste veteile	
Rainbow darter	Regenbogen-Darter	Zingels	
Rainbow-wrasse	Meerzunker	Girelle	
Razor fishes	Schnepfenmesserfische	Centrisidés	
Redbreast	Rotbrustsonnenbarsch	Perche-soleil doree	
Red mullet	Gewöhnliche Meerbarbe	Mulet	Обыкновенная барабулька
Remoras	Schiffshalter	Remoras	Прилипалы
Ribbon fish	Bandfisch	Roi des harengs	
— fishes	Sensenfische	Trachpterides	
Robalos	Glabarsche	Poissons de verre	
Rock blenny	Gestreifter Schleimfisch	Perce-pierre	
— fishes	Drachenköpfe	Poissons scorpions	Морские ерши
— —	Lackenbarsche i. e. S.	Merous	
Roncador	Umberfische	Sciaenides	Горбыльцевые
Rosefish	Goldbarsch	Grande chèvre	Обыкновенной морской окунь
Round-tailed paradise fish	Rundschwanz-Makropode	Polycanthe de Chine	
Roux s blenny	Roux s Schleimfisch	Blennie de Roux	
Rudder fishes	Pilotbarsche	Kyphosides	
Rude	Kaulbarsch	Acetina courbee	Обыкновенный ерш
Sable fish	Kohlfisch		Угольная рыба
Sail-bearers	Fächerfische		Парусники
Sail-fisher	Eigentliche Fächerfische	Voiliers	
Sail-fluke	Scheerdmut	Cardine	
Sail-headed fish	Schopfrisch	Lophote tridui	
Salema	Goldsemmie	Saure	
Sand fishes	Sandfische	Trochodontides	
— goby	Sandkühling	Gobie buhoite	
Sand-lances	Sandale	Lanpons	Песчанковые
Sapphire gurnard	Roter Knurrhahn	Gronon perlon	Тригла
Sauger	Kanadischer Zander	Zander du Canada	Канадский судак
Saurol	Bastardmakrele	Saurol	Обыкновенная ставридка
Saw-cheeked fish	Medusenesser	Poisson mangeur de meduses	
Scabbard-fish	Strumpfbandfisch	Bonnat	
Scalare	Großer Segelflosser	Scalare	
Scaliback Scald-fish	Lammzunge	Fausse-limande	
Scald blennies	Beschuppte Schleimfische	Chimides	
»Scavengers«	»Straßenkehrer«	Lethrinides	
Scorpion fish	Europäische Meerzau	Rascasse rouge	Морской ерш
— fishes	Drachenköpfe	Poissons scorpions	Морские ерши
Sculpin	Europäischer Leierfisch	Grand dragonnet	
Sculpins and bullheads	Groppen i. e. S.	Cottides	
Sea basses	Stigebarsche	Serranides	Подкаменшниковые
Sea-brems	Meerbrassen	Brèmes de mer	Каменные окуни
Sea-cat	Seewolf	Loup marin	
Seahorse	Kornschmauniges Seeperldchen	Cheval marin	Обыкновенная зубатка
—	Krönchen-Seeperldchen	— done	
—	Lungschmauniges Seeperldchen	— — bouchee	
Seahorses	Seeperldchen	Chevaux marins	
Sea perches	Stigebarsche	Serranides	Каменные окуни
— —	Brandungsbarsche	Eubiotocides	
— poachers	Panzergröppen	Agonides	Морские лисички
— raven	Seerabe	Corbeau de mer américain	
Sea-robins	Knurrhähne	Trigles	Морские петухи
Sea-smalls	Scheibenbarsche i. e. S.	Limaces de mer	Липарисы
Sea-wolf	Seewolf	Loup marin	Обыкновенная зубатка
Serpent-head fishes	Schlangenkopffische	Channiformes	Змеетоловообразные
Shanny	Schan	Blennie pholis	
Sharksucker	Schiffshalter		Прилипалы

Englischer Name	Deutscher Name	Französischer Name	Russischer Name
Sharksucker	Küstensauger	Rémora commun	
Sharksuckers (N.A.)	Schiffshalter	Rémoras	Прилипалы
Sheepshead bream	Spitzbrasse	Sargue au museau pointu	
Sheppard fishes	Quallenfische	Noméïdes	
Short sunfish	Mondfisch	Poisson-lune	Обыкновенная луна-рыба
Shrimp fishes	Schnepfenmesserschne	Centriscidés	
—	Schnepfenfische	Macrorhamphosidés	Морские бекасы
Siamese fighting fish	Kampffisch i. e. S.	Combattant	
Silver-king	Hahnenfisch	Poisson empereur	
Silvery-striped fish	Pilotfisch	— pilote	
Sleepers	Schläfergrundeln	Eleotridés	
Smallmouth black bass	Schwarzbarsch	Perche noire	
Smooth blenny	Schan	Blennie pholis	
— sand-lance	Nacktsandaal	Langcon	Голая песчанка
Smoothback flounder	Polarscholle	Plie polaire	Полярная камбала
Snake blennies	Stachelrücken	Stichéïdes	
— mackerels	Schlangemakrelen	Gempylidés	
— pipefish	Große Schlängennadel	Entelure	
Snappers	Schnapper	Lutianidés	
Snipe fish	Schnepfenfisch	Bécasse	Морской бекас
— fishes	Schnepfenfische	Macrorhamphosidés	Морские бекасы
Snoek	Atun	Thyrsite	
Snooks	Glasbarsche	Poissons de verre	
Soldier fishes	Soldatenfische	Holocentridés	
Soles	Eigentliche Zungen	Soles	Морские языки
South American lungfish	Südamerikanischer Lungenfisch	Lépidosirène	
Spade fishes	Eigentliche Spatenfische	Ephippinés	
Spanish mackerel	Mittelmeermakrele	Maquereau espagnol	Малая европейская скумбрия
— mackerels	Spanische Makrelen	Maquereaux-bonites	
Spear-fishes	Speerfische	Poissons-piques	
Speckled perch	Schwarzer Crappie		Черный краппи
Spiny box fishes	Igelfische	Diodontidés	
— butterfly fishes	Engelfische	Pomacanthinés	
Spotted dragonet	Gefleckter Leierfisch	Petit dragonnet	
Squaretails	Eckschwänze	Téragonuridés	
Squirrel fishes	Soldatenfische	Holocentridés	
Stargazers	Himmelsgucker	Uranoscopes	Звездочеты
Starry flounder	Sternflunder	Flet étoilé	Звездчатая камбала
Sticklebacks	Eigentliche Stichlinge	Gastérostéïdes	Колюшковые
Sting fishes	Steinfische	Synancejidés	Бородавчатковые
Stone bass	Atlantischer Wrackbarsch	Cernier brun	
— basses	Wrackbarsche	Cerniers	
— fish	Steinfisch	Poisson-pierre	
— fishes	Steinfische	Synancejidés	Бородавчатковые
Straight-nose pipefish	Kleine Schlängennadel	Nerophis	
Striped bass	Felsenbarsch	Séran des rochers	
— gourami	Gestreifter Zwergfadenfisch	Gourami à bandes	
— mullet	Gestreifte Meeräsche	Muge cabot	
—	— Meerbarbe	Surmulet	Полосатая барабулька
Sucking-fishes	Schiffshalter	Rémoras	Прилипалы
Sunfish	Kürbiskernbarsch	Perche-soleil	
Sunfishes	Sonnenbarsche	Centrarchidés	Ушастые окуни
Surf-perches	Brandungsbarsche	Embiotocidés	
Surgeon fishes	Doktorfische	Acanthuridés	
Surmullet	Meerbarben	Mullidés	Барабульки
Swallowers	Schwarze Schlinger	Chiasmodontidés	
Swellfishes	Kugelfische	Poissons globe	Скалозубы
Swordfish	Schwertfisch	Espadon	Меч-рыба
Swordfishes	Schwertfische	Xiphiidés	Мечи-рыбы
Thick-lipped gourami	Dicklippiger Zwergfadenfisch	Gourami à grosses lèvres	
— grey mullet	Dicklippige Meeräsche	Mulet à grosse lèvre	
Thin-lipped grey mullet	Dünnlippige Meeräsche	Muge capiton	
Threadfins	Fadenfische	Polynémidés	Кефаль
Three-spined stickleback	Dreistachliger Stichling	Epinocle épineuse	Трехиглая колюшка
Thunnies	Thunfische	Thons	Тунцы
Thilefishes	Ziegelbarsche	Branchiostégidés	
Tompot blenny	Gestreifter Schleimfisch	Perce-pierre	
Tongue fishes	Hundszungen	Cynoglossidés	
— sole	Hundszunge	Langue-de-chien	
— soles	Hundszungen	Cynoglossidés	
Trigger-fish	Schweinsdrückerfisch	Baliste	
Trigger fishes	Drückerfische	Balistidés	Спинороговые
Tripletail	Schwarzer Dreischwanzbarsch	Lobote noir	
Tropical blennies	Unbeschuppte Schleimfische	Blennies	Морские собачки
Trumpet fish	Schnepfenfisch	Bécasse	Морской бекас
— fishes	Flötenmänder	Fistulariidés	Свистульковые
—	Trompetenfische i. e. S.	Aulostomidés	
Trunk fishes	Kofferrfische	Ostraciontidés	Кузовки

Englischer Name	Deutscher Name	Französischer Name	Russischer Name
Tubemouth fishes	Röhrenmänder i. e. S.	Solénostomidés	
Tube-snouts	Röhrenschnäbler		Тихоокеанские колюшки
Tunas (N.A.)	Makrelen	Maquereaux	Макрелевые
Turbot	Steinbutt	Turbot	Вольшой ромб
Unicorn fish	Nashornfisch	Nasique	
— fishes	Nashornfische	Nasiques	
Viviparous perches	Brandungsbarsche	Embiotocidés	
Walking perches	Kletter- und Buschfische	Anabantidés	
Weevers	Eigentliche Drachenfische	Vives	Морские дракончики
White crappie	Weißer Crappie	Pomoxis bandé	Белый краппи
— marlin	— Marlin	Marlin blanc	
Witch	Rotzunge	Plie cynoglosse	
Wolf-fish	Seewolf	Loup marin	Обыкновенная зубатка
Wolf-fishes	Seewölfe	Poissons-loups	Зубатки
Wrasses	Lippfische	Labres	Губановые
Wreck-fishes	Wrackbarsche	Cerniers	
Yellow bass	Gelber Sägebarsch	Séran du Mississippi	
Yellow-fin tuna (N.A.)	Gelbflossen-Thunfisch	Thon à nageoires jaunes	
Yellow-finned albacore	—	— — — —	
Yellow perch	Gelbbarsch	Perche jaune	
Yellowtail	Gelbschwanzmakrele	Sépiole	
Zebra fish	Eigentlicher Rotfeuerfisch	Ptérois	

III. FRANZÖSISCH — DEUTSCH — ENGLISCH — RUSSISCH

L'abréviation N. A., mise entre parenthèses, indique que les noms respectifs ne sont utilisés qu'en Amérique du Nord.

Französischer Name	Deutscher Name	Englischer Name	Russischer Name
Acanthuridés	Doktorfische	Surgeon fishes	
Acanthuroïdes	— und Verwandte	—	
Acérine courbée	Kaulbarsch	Pope	Обыкновенный ерш
Agonidés	Panzergruppen	Sea poachers	Морские лисички
Aiguille de mer	Große Seennadel	Great pipefish	
Ammodytoides	Sandaale		Песчанковидные
Anabantidés	Kletter- und Buschfische	Walking perches	
Anabantoides	Labyrinthfische		Лабиринтоvidные
Anabas	Kletterfisch	Climbing perch	Ползун
Anguilles de sable	Sandaale	Sand-lances	Песчанковые
Apogonidés	Kardinalbarsche	Cardinal fishes	
Archer-cracheur	Schützenfisch	Archer fish	Брызгун
Archer-cracheurs	Schützenfische	— fishes	Брызгуновы
Arbentin	Spanfisch	Deal fish	
Arselet	Dreistachliger Stichling	Three-spined stickleback	Трехиглая колюшка
Aulorhynche	Röhrenschnäbler		Тихоокеанская колюшка
Aulostomidés	Trompetenfische i. e. S.	Trumpet fishes	
Aulostomoides	—		
Balai	Doggerscharbe	Long rough dab	Свикульковидные
Baliste	Schweinsdrückerfisch	File-fish	Камбала-ерш
— à dent rouge	Rotzahn		Спинорог
— vétule	Königsdrückerfisch	Queen trigger fish	Спинороговые
Balistidés	Drückerfische	Trigger fishes	Спинороги
Balistinés	— i. e. S.		Спинороговидные
Balistoides	Drückerfischartige		
Bar loup	Seebarsch	Bass	
— rouge	Goldbarsch	Rosefish	Обыкновенный морской окунь
Barbue	Glattbutt	Brill	Гладкий ромб
Barracuda atlantique	Atlantischer Barracuda	Great barracuda	Атлантическая морская щука
Barracudas	Pfeilhechte	Barracudas	Морские щуки
Bathydraconidés	Antarktis-Drachenfische	Dragon fishes	
Bavard	Groppe	Bull-head	Обыкновенный подкаменщик
Baveuses	Unbeschuppte Schleimfische	Blennies	Морские собачки
Bécasse	Schnepfenfisch	Trumpet fish	Морской бекас
— de mer	Atlantischer Fächerfisch	American sail-fish	Атлантический парусник
Bécasses de mer	Schnepfenmesserfische i. e. S.		Ножи-рыбы
Bécunes	Barrakudas, Pfeilhechte	Barracudas	Морские щуки
Belontiédés	Labyrinthfische		Лабиринтовые
Bérycidés	Schleimköpfe		Бериксовые
Béryciformes	Schleimkopftartige Fische		Бериксообразные
Black-bass	Schwarzbarsche	Black basses	

Französischer Name	Deutscher Name	Englischer Name	Russischer Name
Black-bass à grande bouche	Forellenbarsch	Largemouth black bass	Волшеровый черный окунь
— à petite bouche	Schwarzbarsch		
Blennie coiffée	Marmorierter Schleimfisch	Smallmouth black bass	
— de Roux	Roux's Schleimfisch	Montague's blenny	
— marmorée	Gelbkohl-Schleimfisch	Long-striped blenny	
— paon	Pfauenschleimfisch	Caneva's blenny	
— papillon	Seeschmetterling	Peacock blenny	
— pholis	Schan	Butterfly blenny	
— sphinx	Schleimsphinx	Shanny	
		Hen-like blenny	Черноморская морская собачка
Blennies	Unbeschuppte Schleimfische, Echte Schleimfische	Blennies	Морские собачки
Blennioides	Schleimfischartige		
Bonite à dos rayé	Pelamide	Pelamid	Морские собачки
— à ventre rayé	Echter Bonito	Oceanic Bonito	Обыкновенная пелагида
Bonitou	Unechter Bonito	Plain Bonito	Малый тунец
Bonnat	Strumpfbandfisch	Scabbard-fish	
Boulereau noir	Schwarzgrundel	Black goby	
Branchiostégidés	Ziegelbarsche	Tilefishes	
Brèmes de mer	Meerbrassen	Sea-breams	
Cabot	Gestreifte Meeräsche	Striped mullet	
Caproides	Eberfische	Boar fishes	
Cardine	Scheefsnut	Megrim	
Carrelet	Scholle	Plaice	Морская камбала
Centrarchidés	Sonnenbarsche	Sunfishes	Ушастые окуни
Centriscidés	Schnepfenmesserfische	Shrimp fishes	
Centrolophé noir	Schwarzfisch	Atlantic blackfish	
Centropomidés	Glasbarsche	Snooks	
Cératode	Australischer Lungenfisch	Australian lungfish	
Cernier brun	Atlantischer Wrackbarsch	Stone bass	
Cerniers	Wrackbarsche	— basses	
Chaboisseau	Groppe	Bull-head	Обыкновенный подкаменщик
Chabot de mer	Seeteufel	Fourhorned sea-scorpion	Четырехрогий подкаменщик
— — rivière	Groppe	Bull-head	Обыкновенный подкаменщик
Chaetodontidés	Borstenzähner	Butterfly fishes	Щетинкозубые
Chagrin	Kaulbarsch	Pope	Обыкновенный ерш
Channidés	Schlangenkopffische		Змееголовые
Channiformes	—	Serpent-head fishes	Змееголовообразные
Cheval marin	Kurzschnauziges Seepferdchen	Seahorse	
— — doré	Krönchen-Seepferdchen	—	
— — moucheté	Langschnauziges Seepferdchen	—	
Chevaux marins	Seepferdchen	Seahorses	
Chiasmodontidés	Schwarze Schlinger	Black swallowers	
Chinchard	Bastardmakrele	Horse mackerel	Обыкновенная ставридка
Chiqueur	Europäischer Leierfisch	Common dragonet	
Chirurgiens	Segelbader	Doctor fishes	
Chrysostome	Glanzfisch	Opah	
Cichlidés	Buntbarsche	Cichlids	Хромисы
Clinidés	Beschuppte Schleimfische	Kelpfishes	
Clown-orange	Orange-Anemonenfisch	Clownfish	
Coelacanthé	Komoren-Quastenflosser	Lolee-fin	
Combattant	Kampffisch i. e. S.	Siamese fighting fish	
Combattants	Kampffische		
Coméphore de Dybowski	Kleiner Ölfisch	Sea raven	Войцовые рыбки
— du lac Baikal	Großer Ölfisch	Three-spined stickleback	Малая голомянка
Coméphoridés	Ölfische	Dorado	Большая голомянка
Corb, Corbeau	Seerabe	Dolphins	Голомянки
Corbeau de mer américain	Seerabe	Bull-head	Черный горбыль
Cordonnier	Dreistachliger Stichling		
Coriphène	Gemeine Goldmakrele		Трехиглая колюшка
Coryphénidés	Goldmakrelen		
Cotte goujon	Groppe		Обыкновенный подкаменщик
— scorpion	Seeteufel	Fourhorned sea-scorpion	Четырехрогий подкаменщик
Cottidés	Groppen i. e. S.	Sculpins and bullheads	Подкаменщиковые
Cottocóméporidés	Baikalgröppen		Байкальские широколобки
Crossoptérygiens	Quastenflosser		Кистерные рыбы
Ctenolabre	Klippenbarsch	Gold-Sinny	
Cycloptère	Seehase	Lumpfish	Обыкновенный пинагор
Cyclopterinés	Seehasen	Lumpsuckers	Пинагоры
Cynoglossidés	Hundszungen	Tongue fishes	
Darter arc-en-ciel	Regenbogen-Darter	Rainbow darter	
— noir	Jonny-Grundbarsch	Johnny darter	
Dauphin	Gemeine Goldmakrele	Dorado	

Französischer Name	Deutscher Name	Englischer Name	Russischer Name
Daurade Denté, Dentis Diable de mer	Goldbrasse Zahnbrasse Seeteufel	Gilthead Dentex Fourhorned sea-scorpion	Четырехрогий подкамен- щик
Diodontidés Dipneustes Dorade — rose Dorée Dorées Doucet, Dragonnet Dragonnets Echalot	Igelfische Lungenfische Goldbrasse Schleimköpfe Heringskönig Heringskönige Europäischer Leierfisch Leierfische Groppe	Burr fishes Lungfishes Gilthead John Dory Common dragonet Dragonets Bull-head	Двоякодышащие рыбы Бериксы Обыкновенный солнечник Солнечники
Elassome rayée Eleotridés Embiotocidés Empereur Entelure Épée de mer Ephippinés Épinoche d'eaux douces — américaine — de mer — épineuse — marine d'Amérique Épinochette piquante	Gebänderter Zwergbarsch Schläfergrundeln Brandungsbarsche Schwertfisch Große Schlangennadel Schwertfisch Eigentliche Spatenfische Nordamerikanischer Süßwasser- stichling Seestichling Dreistachliger Stichling Vierstachliger Stichling Neunstachliger Stichling	Banded pigmy sunfish Sleepers Sea-perches Swordfish Snake pipefish Swordfish Spade fishes Three-spined stickleback Fourspine stickleback Nine-spined stickleback	Обыкновенный подкамен- щик Меч-рыба Меч-рыба Североамериканская прес- новодная колюшка Морская колюшка Трехиглая колюшка
Equille Equilles Espadon Etriangle-chat Fausse-dorande Fausse-limande Fistulaires Fistulariidés Flambe Flat, Flet Flet étoilé Flétan Fletan du Pacifique — noir	Großer Sandaal Sandaale Schwertfisch Dreistachliger Stichling Graubarsch Lammzunge Flötenmünder i. e. S. — Spanfisch Flunder Sternflunder Weißer Heilbutt Pazifischer Heilbutt Schwarzer Heilbutt	Greater sand-eel Sand-lances Swordfish Three-spined stickleback Gunner Scald-fish Cornet fishes Deal fish Flounder Starry flounder Halibut Pacific halibut Greenland halibut	Северная девятииглая колюшка Большая песчанка Песчанковые Меч-рыба Трехиглая колюшка Свистульки Свистульковые Речная камбала Звездчатая камбала Белокорый палтус Тихоокеанский белокорый палтус Атлантический черный палтус Речная камбала Морская камбала Трехиглая колюшка Колюшковые Колюшкообразные Колюшковидные
Flondre Floteau Fricasse Gastérostéidés Gastérostéiformes Gastérostéoides Gempylidés Germon Gérridés Girelle — à tête bleue Gobie buhotte — de Bucchichi — noir — pygmée — sanglant — sauteur Gobie-crapaud Gobies, Gobiidés Gonelle commune Goujon perchat Gourami — à bandes — à grosses lèvres — géant — nain Gouramis Grand dragonnet — syngnathe aiguille Grande bouche — chèvre — vieille — vive	Flunder Scholle Dreistachliger Stichling Eigentliche Stichlinge Stichlingsfische Stichlinge Schlangennakrelen Weißer Thunfisch Mojarras Meerjunker Blaukopf Sandkühling Streifengrundel Schwarzgrundel Zwerggrundel Blutlippengrundel Mangrovenschlammpringer Krötengrundel Grundeln Butterfisch Kaulbarsch Gurami Gestreifter Zwergfadenfisch Dicklippiger Zwergfadenfisch Gestreifter Zwergfadenfisch Roter Zwergfadenfisch Zwergfadenfische Europäischer Leierfisch Große Seenadel Forellenbarsch Goldbarsch Gefleckter Lippfisch Petersmännchen	Flounder Plaice Three-spined stickleback Sticklebacks Snake mackerels Albacore Mojarras Rainbow-wrasse Bluehead Sand goby Bucchich's goby Black goby Dwarf pygmy goby Bloody-mouthed goby Mudskipper Gobies Butterfish Pope Giant gourami Striped gourami Thick-lipped gourami Striped gourami Dwarf gourami Gouramis Common dragonet Great pipefish Largemouth black bass Rosefish Ballan wrasse Greater weever	Длинноперый тунец Бычок-жаба Бычки Обыкновенный ерш Гурами Большеротый черный окунь Обыкновенный морской окунь Морской дракончик

Französischer Name	Deutscher Name	Englischer Name	Russischer Name
Grémille, Grimau	Kaulbarsch	Pope	Обыкновенный ерш
Grimpeur	Kletterfisch	Climbing perch	Ползун
Grogneurs	Umberfische	Croakers	Горбылевые
Grondin gris	Grauer Knurrhahn	Grey gurnard	Обыкновенный морской петух
— perlon	Roter Knurrhahn	Sapphirine gurnard	Тригла
— tombe	—	—	Тригла
Grondins	Knurrhähne	Gurnards	Морские петухи
— d'Amérique du Nord	Nordamerikanische Knurrhähne	—	Североамериканские морские петухи
Grosse-tête	Groppe	Bull-head	Обыкновенный подкаменщик
Gymnocéphales	Kaulbarsche	—	Ерши
Hexagrammoides	Grünlinge	Greenlings	—
Hippocampe	Kurzschnauziges Seepferdchen	Seahorse	—
— doré	Krönchen-Seepferdchen	—	—
— noir	Zwergseepferdchen	Dwarf seahorse	—
Holocentridés	Soldatenfische	Squirrel fishes	—
Hurlin	Flußbarsch	Perch	Обыкновенный окунь
Jôlerie	—	—	Обыкновенный окунь
Kurter indien	Indischer Kurter	Kurtus	—
Kyphosidés	Pilotbarsche	Rudder fishes	—
Labre vert	Grüner Lippfisch	Green wrasse	—
Labres, Labridés	Lippfische	Wrasses	Губановые
Lampridés	Glanzfische i. e. S.	Moonfishes	—
Lançon	Nacktsandaal	Smooth sand-lance	Голая песчанка
— commun	Kleiner Sandaal	Lesser sand-eel	Малая песчанка
Lançons	Sandaale	Sand-lances	Песчанковые
Langue-de-chien	Hundszunge	Tongue sole	—
Lavandière	Europäischer Leierfisch	Common dragonet	—
Lépidosirène	Südamerikanischer Lungenfisch	South American lungfish	—
Léthrinidés	»Straßenkehrer«	»Scavengers«	—
Limace de mer	Großer Scheibenbauch	—	Обыкновенный липарис
Limaces de mer	Scheibenbäuche i. e. S.	Sea-smails	Липарисы
Limande	Kliesche	Dab	Желтополосая камбала
Limande-sole	Limande	Lemon dab	—
Liparis de Montagu	Kleiner Scheibenbauch	—	Малый липарис
Lobote noir	Schwarzer Dreischwanzbarsch	Tripletail	—
Lomp	Seehase	Lumpfish	Обыкновенный пинагор
Lophote touffu	Schopffisch	Sail-headed fish	—
Loup à large tête	Wasserkatze	—	Синяя зубатка
— de mer	Seebarsch	Bass	—
— marin	Seewolf	Wolf-fish	Обыкновенная зубатка
Lutianidés	Schnapper	Snappers	—
Macropodiné	Großflosser	—	Макроподы
Macrohamphosidés	Schnepfenfische	Snipe fishes	Морские бекасы
Malarmat	Panzerfisch	Armed gurnard	—
Maquereau	Europäische Makrele	Common mackerel	Обыкновенная макрель
— espagnol	Mittelmeermakrele	Spanish mackerel	Малая европейская скумбрия
— japonais	Japanische Makrele	Mackerels	Японская скумбрия
Maquereaux	Makrelen	Spanish mackerels	Макрелевые
Maquereaux-bonites	Spanische Makrelen	Nine-spines stickleback	Северная девятиглая колюшка
Marichaud	Neunstachliger Stichling	—	—
Marlin blanc	Weißer Marlin	White marlin	—
— bleu	Blauer Marlin	Blue marlin	—
Marlins	Marline, Speerfische	Marlins, Spear-fishes	—
Mérou	Atlantischer Wrackbarsch	Stone bass	—
Mérous	Zackenbarsche i. e. S.	Groupers	—
Meuille blanc	Dünnlippige Meeräsche	Thin-lipped grey mullet	Кефаль
Microdesmides	Wurmische	Burrowing blennies	—
Mole	Mondfisch	Short sunfish	Обыкновенная луна-рыба
Monacanthinés	Feilenfische	File fishes	—
Monocentridés, Monocentris	Tannenzapfenfische	Pinecone fishes	—
Monocirrhe-feuille	Blattfisch	Leaf-fish	—
Mue cabot	Gestreifte Meeräsche	Striped mullet	—
— capiton	Dünnlippige Meeräsche	Thin-lipped grey mullet	Кефаль
— doré	Gold-Meeräsche	Golden grey mullet	—
Muges, Mugilidés	Meeräschen	Gray mullets	Кефали
Mugiloides	—	—	Кефалевидные
Mulet	Gewöhnliche Meerbarbe	Red mullet	Обыкновенная барабулька
— à grosse lèvres	Dicklippige Meeräsche	Thick-lipped grey mullet	—
— doré	Gold-Meeräsche	Golden grey mullet	—
— gris	Dünnlippige Meeräsche	Thin-lipped grey mullet	Кефаль
— lippu	Dicklippige Meeräsche	Thick-lipped grey mullet	—
— porc	Dünnlippige Meeräsche	Thin-lipped grey mullet	Кефаль
Mulets	Meeräschen	Gray mullets	Кефали
Mullidés	Meerbarben	Goatfishes	Барабульки

Französischer Name	Deutscher Name	Englischer Name	Russischer Name
Nasique	Nashornfisch	Unicorn fish	
Nasiques	Nashornfische	— fishes	
Néogobie fluviatile	Babka-Grundel		Бычок-бабка
Nerophis	Kleine Schlängennadel	Straight-nosed pipefish	
Noméides	Quallenfische	Sheppard fishes	
Ombrine	Umberfisch	Croaker	
Opisthognathidés	Kieferfische	Jawfishes	
Ostracion à quatre cornes	Vierhorn-Kofferfisch	Cowfish	
Ostraciontidés	Kofferfische	Trunk fishes	Кузовки
Pageau	Rotbrasse	Pandora	
Pampano commun	Gemeiner Pampano	Common pampano	
Papillon de mer	Butterfisch	Butterfish	
Papillons de mer	Butterfische, Gaukler	Butterfishes, Butterfly fishes	Обыкновенный маслюк
Paradisiers	Makropoden	Paradise fishes	Макроподы
Patécidés	Indianerfische	Forehead fishes	
Pégasidées	Flügelroßfische	Dragonfishes	
Perce-pierre	Gestreifter Schleimfisch	Tompot blenny	
Perche	Flußbarsch	Perch	Обыкновенный окунь
Perche d'Amérique à grande bouche	Forellenbarsch	Largemouth black bass	Большеротый черный окунь
— à petite bouche			
— de rivière	Schwarzbarsch	Smallmouth black bass	
— dorée	Flußbarsch	Perch	Обыкновенный окунь
— du Canada	Kürbiskernbarsch	Pumpkinseed	
— goujonnère	—	—	
— grimpeur	Kaulbarsch	Pope	Обыкновенный ерш
— grimpeuse	Kletterfisch	Climbing perch	Ползун
— jaune	Kletterfische		Ползуны
— noire	Gelbbarsch	Yellow perch	
— truitee	Schwarzbarsch	Smallmouth black bass	
	Forellenbarsch	Largemouth black bass	Большеротый черный окунь
Perche-Aucha de Chine	Chinesischer Aucha-Barsch		Китайский окунь ауха
Perche-brochet	Zander	Pike-perch	Обыкновенный судак
Perche-soleil	Kürbiskernbarsch	Pumpkinseed	
— dorée	Rotbrustsonnenbarsch	Redbreast	
— tachetée	Orangefleckiger Sonnenfisch	Orange-spotted sunfish	
Perches	Echte Barsche	Perches	
— d'Amérique	Sonnenbarsche	Sunfishes	Ушастые окуни
Perches-soleil	Sonnenfische i. e. S.		Солнечные рыбки
Perciformes	Barschartige Fische	Perch-like fishes	Окунеобразные
Percoides	Barschfische		Окуневидные
Percot	Flußbarsch	Perch	Обыкновенный окунь
Périophthalmes-papillon	Mangrovenschlammpringer	Mudskipper	
Périophthalmes	Schlammpringer	Mudskippers	
Petit dragonnet	Gefleckter Leierfisch	Spotted dragonet	Прыгуны
Petite bouche	Schwarzbarsch	Smallmouth black bass	
— sole jaune	Zwergzunge	Little sole	
— vive	Viperqueise	Lesser weever	
Pholidés	Butterfische	Northern blennies	
Photoblepharon à lanternes	Laternenfisch	Firefly fish	Маслюки
Picasse	Dreistachliger Stichling	Three-spined stickleback	
Picau	Flunder	Flounder	Трехиглая колюшка
Piche	Flußbarsch	Perch	Речная камбала
Pilote	Lotsenfisch	Pilot-fish	Обыкновенный окунь
Platycephalidés	Flachköpfe	Flatheads	Рыба-лоцман
Pleuronectidés	Schollen	Flounders	Камбаловые
Pleuronectiformes	Plattfische	Flatfishes	Камбалообразные
Pleuronectinés	Schollen i. e. S.		Камбалы
Pleuronectoides	Schollenartige		Камбаловидные
Plie du Pacifique	Pazifische Scholle	Pacific plaice	
— cynoglosse	Rotzunge	Witch	
— franche	Scholle	Plaice	Морская камбала
— polaire	Polarscholle	Smoothback flounder	Полярная камбала
Plies	Schollen	Plaices	Обыкновенные камбалы
Poisson clown	Orange-Anemonenfisch	Clownfish	
— de paradis	Großflosser	Paradise fish	
— Saint-Pierre	Heringskönig	John Dory	
— empereur	Hahnenfisch	Louvar	Обыкновенный солнечник
— grimpeur	Kletterfisch	Climbing perch	
— mangeur de méduses	Medusenesser	Saw-cheeked fish	Ползун
— ruban	Spanfisch	Deal fish	
— tricolore	Kürbiskernbarsch	Pumpkinseed	
— volant	Flughahn	Flying gurnard	
Poisson-aigle	Adlerfisch		Морской орел
Poisson-bœuf	Kuhfisch		Кузовок
Poisson-cochon	Schweinsfisch	Pigfish	
Poisson-épée	Schwertfisch	Swordfish	Меч-рыба
Poisson-globe du Nil	Fahak		Фахак
Poisson-loup	Gefleckter Seewolf		Пестрая зубатка

Französischer Name	Deutscher Name	Englischer Name	Russischer Name
Poisson-lune	Mondfisch	Short sunfish	Обыкновенная луна-рыба
Poisson-lunes	Mondfische	Headfishes	Луны-рыбы
Poisson-perroquet	Seepapagei	Parrot fish	
Poisson-perroquet bleu	Blauer Papageifisch	Blue parrot fish	
Poisson-pierre	Steinfisch	Stone fish	
Poisson-pilote	Lotsenfisch, Pilotfisch	Pilot-fish, Silvery-striped fish	Рыба-лоцман
Poisson-serpent africain	Afrikanischer Schlangenkopf-fisch		Африканский змееголов
— d'Asie occidentale	Chinesischer Schlangenkopffisch		Китайский змееголов
— de la Thaïlande	Siamesischer Schlangenkopffisch		Сиамский змееголов
Poisson-soleil pygmée	Zwergsonnenbarsch	Everglade pigmy sunfish	
Poisson-voilier du Pacifique	Pazifischer Fächerfisch	Pacific sail-fish	Тихоокеанский парусник
Poissons chirurgiens	Doktorfische i. e. S.	Doctor fishes	
— clowns	Anemonenfische	Clownfishes	
— de paradis	Makropoden	Paradise fishes	Макроподы
— — verre	Glasbarsche	Snooks	
— globe	Kugelfische	Puffers	Скалозубы
— juifs	Judenfische	Jew-fishes	
— rubans	Spanfische	Deal fishes	
— scorpions	Drachenköpfe	Scorpion fishes	Морские ерши
Poissons-bécasses	Schnepfenfische i. e. S.		Морские бекасы
Poissons-chats	Seewölfe	Wolf-fishes	Зубатки
Poissons-cristal	Glasbarsche	Snooks	
Poissons-loups	Seewölfe	Wolf-fishes	Зубатки
Poissons-piques	Speerfische	Spear-fishes	
Poissons-serpents	Schlangenkopffische		Змееголовы
Polycanthe de Chine	Rundschwanz-Makropode	Round-tailed paradise fish	
Polynémides	Fadenfische	Threadfins	
Pomacanthinés	Engelfische	Angelfishes	
Pomacentridés	Riffbarsche	Demoiselles	
Pomadasyidés	Süßlippen	Grunts	
Pomatomidés	Blaubarsche	Bluefishes	Луфары
Pomoxis	Crappies		Краппи
— bandé	Weißer Crappie	White crappie	Белый краппи
Poule de mer	Heringskönig	John Dory	Обыкновенный солнечник
Priacanthidés	Großaugenbarsche	Big-eyes	
Protoptère	Afrikanische Lungenfische	African lungfishes	
Ptérois	Eigentlicher Rotfeuerfisch	Zebra fish	
Rachycentron commun	Königsbarsch	Crab-eater	
Rascasse blanche	Gemeiner Himmelsgucker	European stargazer	Обыкновенный звездочет
— rouge	Europäische Meersau	Scorpion fish	Морской ерш
Rat	Gemeiner Himmelsgucker	European stargazer	Обыкновенный звездочет
Régalec	Bandfisch	Oar fish	
Régalécidés	Bandfische	Kingfishes	
Rémora commun	Küstensauger	Common remora	
Rémoras	Schiffshalter	Remoras	Прилипалы
Roi des harengs	Bandfisch	Oar fish	
— — Rougets	Meerbarbenkönig	Cardinal-fish	
Ronfleurs	Umberfische	Croakers	Горбылевые
Roucaous	Lippfische		Губановидные
Rouget barbet	Gewöhnliche Meerbarbe	Red mullet	Обыкновенная барабулька
— de roche	Gestreifte Meerbarbe	Striped mullet	Полосатая барабулька
— — vase	Gewöhnliche Meerbarbe	Red mullet	Обыкновенная барабулька
Rougets	Meerbarben i. e. S.		Барабульки
— volants	Flughähne	Flying gurnards	
Roumado	Dünnlippige Meeräsche	Thin-lipped grey mullet	Кефаль
Rouquié	Klippenbarsch	Gold-Sinny	
Rouquiers	Lippfische		Губановидные
Rouvet	Ölfisch	Oil-fish	
Sabre blanc	Strumpfbandfisch	Scabbard-fish	
Sandat	Zander	Pike-perch	Обыкновенный судак
Sandre, brochet-perche	—	—	Обыкновенный судак
— slovaque	Wolgazander		Верш
Sangler	Eberfisch	Boar fish	
Sargue	Weißbrasse	Base	
— au museau pointu	Spitzbrasse	Sheepshead bream	
Saupe	Goldstrieme	Salema	
Saurel	Bastardmakrele	Horse mackerel	Обыкновенная ставридка
Sautereau	Gestreifte Meeräsche	Striped mullet	
Savetier	Dreistachliger Stichling	Three-spined stickleback	Трехиглая колюшка
Scalaire	Großer Segelflosser	Scalare	
Scaridés	Papageifische	Parrot fishes	
Sciaenidés	Umberfische	Croakers	Горбылевые
Scombres	Makrelen	Mackerels	Макрелевые
Scombroides	Makrelenartige Fische		Макрелевидные
Scorpaenidés	Drachenköpfe	Scorpion fishes	Морские ерши
Scorpion de mer	Seeteufel	Fourhorned sea-scorpion	Четырехрогий подкамен- щик
Selene osseux	Pferdekopf	Look-down	

Französischer Name	Deutscher Name	Englischer Name	Russischer Name
Séran des rochers — du Mississipi — noir Sérieole Serranidés Siphonostome	Felsenbarsch Gelber Sägebarsch Schwarzer Sägebarsch Gelbschwanzmakrele Sägebarsche Breitnasige Seenadel	Striped bass Yellow bass Black sea-bass Yellowtail Sea basses Broad-nosed pipefish	Каменные окуни Обыкновенная морская игла
Sole limande — vulgaire	Limande Seezunge	Lemon dab Common sole	Обыкновенный морской язык
Solénostomidés Soléoides Soles Souris de mer	Röhrenmünder i. e. S. Zungenartige Eigentliche Zungen Steinpicker	Tubemouth fishes Soles	Морские языки Морские языки Обыкновенная морская лисичка
Sparailon Sparcs, Sparidés Spet	Ringelbrasse Meerbrassen Mittelmeer-Barrakuda	Annular gilthead Sea-breams	Средиземноморская морская щука Морские щуки
Sphyrenes Stichéidés Stromatéidés Stromatéoides Surmulet Synancéidés Syngathe à fin museau — de Rondelet	Pfeilhechte Stachelrücken Erntefische i. e. S. — und Verwandte Gestreifte Meerbarbe Steinfische Dünnrüsselige Seenadel Breitnasige Seenadel	Barracudas Snake blennies Harvest fishes Butter-fishes Striped mullet Sting fishes Narrow-snouted pipe-fish Broad-nosed pipefish	Полосатая барабулька Бородавчатковые Обыкновенная морская игла Морские иглы Морские иглы Горбылевые Морская камбала
Syngnathidés Syngnathoides Tambours Tardineau Targeur Tassergal Tétard	Seenadeln und Seepferdchen — — ihre Verwandten Umberfische Scholle Müllers Zwergbutt Blaubarsch Groppe	Pipe fishes and Seahorses Croakers Plaice Müller's topknot Bluefish Bull-head	Луфарь Обыкновенный подкаменщик Сростночелюстные
Tétradontiformes Téragonuridés Tétraodontidés Tétraodontoides Thon à nageoires jaunes — blanc — rouge Thons Thyrsite Toxotidés Trachiptéridés Trachure chilien Trichiure allongé Trichiures Trichodontidés Trigles, Triglidés Trompette Turbot — nain de Norvège Uranoscopes Vieille commune — tacheté Viper de mer	Kugelfischverwandte Eckschwänze Kugelfische Kugelfischartige Gelbflossen-Thunfisch Weißer Thunfisch Gewöhnlicher Thunfisch Thunfische Atun Schützenfische Sensenfische Chilenische Bastardmakrele Degenfisch Haarschwänze Sandfische Knurrhähne Schnepfenfisch Steinbutt Norwegischer Zwergbutt Himmelsgucker Gefleckter Lippfisch — Breitnasige Seenadel	Squaretails Puffers Puffer fishes Yellow-finned albacore Albacore Common thunny Thunnies Snoek Archer fishes Ribbon fishes Cutlass-fish Hair-tails Sandfishes Gurnards Trumpet fish Turbot Norwegian topknot Stargazers Ballan wrasse — Broad-nosed pipefish	Скалозубы Скалозубы Длинноперый тунец Обыкновенный тунец Тунцы Брызгуновые Чилийская ставридка
Vives Voiliers Xiphiidés Zanclines Zander du Canada — marin Zéidés Zéiformes Zingel Zingels	Eigentliche Drachenfische — Fächerfische Schwertfische Halfterfische Kanadischer Zander Meerzander Petersfische Peters- und Eberfische Zingel Spindelbarsche	Weevers Sail-fisher Swordfishes Moorish idols Sauger John Dories	Морские петухи Морской бекас Большой ромб Звездочеты Обыкновенная морская игла Морские дракончики Мечи-рыбы Канадский судак Морской судак Солнечниковые Солнечникообразные Обыкновенный чоп Чопы

IV. RUSSISCH — DEUTSCH — ENGLISCH — FRANZÖSISCH

N. A. при английских названиях означает, что эти названия употребляются только в Северной Америке:

Russischer Name	Deutscher Name	Englischer Name	Französischer Name
Американский стрелозубый палтус	Amerikanischer Pfeilzahn-Heilbutt	Arrow-toothed halibut	
Атлантическая морская щука	Atlantischer Barrakuda	Great barracuda	Barracuda atlantique
Атлантический белокорый палтус	— Heilbutt	Atlantic halibut	
Атлантический парусник	— Fächerfisch	American sail-fish	Bécasse de mer
Атлантический черный палтус	Schwarzer Heilbutt	Greenland halibut	Flétant noir
Африканский змееголов	Afrikanischer Schlangenkopffisch		Poisson-serpent africain
Байкальские широколобки	Baikalgruppen		Cottocoméphoridés
Барабульки	Meerbarben	Goatfishes	Mullidés
Барабульки	— i. e. S.		Rougets
Белый краппи	Weißer Crappie	White crappie	Pomoxis bandé
Белокорый палтус	— Heilbutt	Halibut	Flétan
Бериксовые	Schleimköpfe	Berycids	Bérycidés
Бериксообразные	Schleimkopffartige Fische	Beryciformes	Béryciformes
Бериксы	Schleimköpfe		Dorade rose
Берш	Wolgazander		Sandre slovaque
Бойцовые рыбки	Kampffische		Combattants
Большая голомянка	Großer Ölfisch		Coméphore du lac Baikal
Большая песчанка	— Sandaal	Greater sand-eel	Equille
Большеротый черный окунь	Forellenbarsch	Largemouth black bass	Perche truitee
Большой ромб	Steinbutt	Turbot	Turbot
Бородавчатковые	Steinfische	Sting fishes	Synancéjidés
Брызгун	Schützenfisch	Archer fish	Archer-cracheur
Брызгуновые	Schützenfische	— fishes	Archer-cracheurs
Бычки	Grundeln	Gobies	Gobies
Бычок-бабка	Babka-Grundel		Néogobie fluviatile
Бычок-жаба	Krötengrundel		Gobie-crapaud
Вдовица	Wasserkatze		Coup à large tête
Гладкий ромб	Glattbutt	Brill	Barbue
Голая песчанка	Nacktsandaal	Smooth sand-lance	Lançon
Голомянки	Ölfische		Coméphoridés
Горбылевые	Umberfische	Croakers	Sciaenidés
Губановидные	Lippfische		Rouquiers
Губановые	—	Wrasses	Labres
Гурами	Gurami	Giant gourami	Gourami
Двоякодышащие рыбы	Lungenfische	Lungfishes	Dipneustes
Длинноперый тунец	Weißer Thunfisch	Albacore	Germon
Ерши	Kaulbarsche		Gymnocéphales
Желтополосая камбала	Kliesche	Dab	Limande
Западноевропейская камбала	Flunder	Flounder	Flat
Звездочеты	Himmelsgucker	Stargazers	Uranoscopes
Звездчатая камбала	Sternflunder	Starry flounder	Flet étoilé
Змееголовообразные	Schlangenkopffische	Serpent-head fishes	Channiiformes
Змееголовы	—		Poissons-serpents
Змееголовые	—		Channidés
Змейка	Petermännchen	Greater weever	Grande vive
Зубатки	Seewölfe	Wolf-fishes	Poissons-loups
Калифорнийская морская щука	Kalifornischer Barrakuda	Pacific barracuda	
Камбала-ерш	Doggerscharbe	Long rough dab	Balai
Камбаловидные	Schollenartige		Pleuronectoides
Камбаловые	Schollen	Flounders	Pleuronectidés
Камбалообразные	Plattfische	Flatfishes	Pleuronectiformes
Камбалы	Schollen i. e. S.		Pleuronectinés
Каменные окуни	Sägebarsche	Sea basses	Serranidés
Канадский судак	Kanadischer Zander	Sauger	Zander du Canada
Кефалевидные	Meeräschen		Mugiloides
Кефали	—	Gray mullets	Mugilidés
Кефаль	Dünnlippige Meeräsche	Thin-lipped grey mullet	Muge capiton
Кистеперые рыбы	Quastenflosser		Crossoptérygiens
Китайский змееголов	Chinesischer Schlangenkopffisch		Poisson-serpent d'Asie occidentale
Китайский окунь ауха	— Auch-Barsch		Perche-Aucha de Chine
Колюшковидные	Stichlinge		Gastérostéoides
Колюшковые	Eigentliche Stichlinge	Sticklebacks	Gastérostéidés

Russischer Name	Deutscher Name	Englischer Name	Französischer Name
Колышкообразные	Stichlingsfische		Gastérostéiformes
Конские макрели	Stachelmakrelen	Jacks	
Краппи	Crappies		Pomoxis
Кузовки	Koffersfische	Trunk fishes	Ostraciontides
Кузовок	Kuhfisch		Poisson-bœuf
Лабиринтовидные	Labyrinthfische		Anabantoides
Лабиринтовые	—		Belontiides
Липарисы	Scheibenbäuche i. e. S.	Sea-smalls	Limaces de mer
Луны-рыбы	Mondfische	Headfishes	Poisson-lunes
Луфари	Блаубарсче	Bluefishes	Pomatomides
Луфарь	Блаубарш	Bluefish	Tassergal
Люмпенусы	Bandfische		Régalécides
Макрелевидные	Макреленartige Fische		Scombroides
Макрелевые	Макрелен	Mackerels	Maquereaux
Макроподы	Макроподен	Paradise fishes	Poissons de paradis
Макроподы	Großflosser		Macropodines
Малая голомянка	Kleiner Ölfisch		Coméphore de Dybowski
Малая европейская скумбрия	Mittelmeermakrele	Spanish mackerel	Maquereau espagnol
Малая песчанка	Kleiner Sandaal	Lesser sand-eel	Lançon commun
Малый липарис	— Scheibenbauch		Liparis de Montagu
Малый тунец	Echter Bonito	Oceanic Bonito	Bonite à ventre rayé
Маслюки	Butterfische	Northern blennies	Pholidés
Меч-рыба	Schwertfisch	Swordfish	Espadon
Мечи-рыбы	Schwertfische	Swordfishes	Xiphiides
Морская камбала	Scholle	Plaice	Plie franche
Морская колюшка	Seestichling		Epinoche de mer
Морские бекасы	Schnepfenfische	Snipe fishes	Macrorhamphosides
Морские бекасы	Schnepfenfische i. e. S.		Poissons-bécasses
Морские дракончики	Eigentliche Drachenfische	Weevers	Vives
Морские ерши	Drachenköpfe	Scorpion fishes	Poissons scorpions
Морские иглы	Seenadeln und Seepferdchen	Pipe fishes and Seahorses	Syngnathides
Морские иглы	— ihre Verwandten		Syngnathoides
Морские ленки	Grünlinge i. e. S.		Hexagrammoides
Морские лисички	Panzergruppen	Sea poachers	Agonides
Морские окуни	Sägebarsche	— basses	Serranides
Морские петухи	Knurrhähne	Gurnards	Trigles
Морские собачки	Unbeschuppte Schleimfische	Blennies	Blennies
Морские собачки	Schleimfischartige		Blennioides
Морские щуки	Pfeilhechte	Barracudas	Bécunes
Морские языки	Eigentliche Zungen	Soles	Soles
Морские языки	Zungenartige		Solécoides
Морской бекас	Schnepfenfisch	Trumpet fish	Bécasse
Морской воробей	Seehase	Lumpfish	Lomp
Морской дракончик	Petermännchen	Greater weever	Grande vive
Морской ерш	Europäische Meersau	Scorpion fish	Rascasse rouge
Морской орел	Adlerfisch		Poisson-aigle
Морской судак	Meerzander		Zander marin
Ножи-рыбы	Schnepfenmesserfische i. e. S.		Bécasses de mer
Обыкновенная барабулька	Gewöhnliche Meerbarbe	Red mullet	Mulet
Обыкновенная зубатка	Seewolf	Wolf-fish	Loup marin
Обыкновенная луна-рыба	Mondfisch	Short sunfish	Poisson-lune
Обыкновенная макрель	Europäische Makrele	Common mackerel	Maquereau
Обыкновенная морская игла	Breitnasige Seenadel	Broad-nosed pipefish	Viper de mer
Обыкновенная морская лисичка	Steinpicker		Souris de mer
Обыкновенная пелагида	Pelamide	Pelamid	Bonite à dos rayé
Обыкновенная скубрия	Europäische Makrele	Common mackerel	Maquereau
Обыкновенная ставридка	Bastardmakrele	Horse mackerel	Saurel
Обыкновенная широколобка	Groppe	Bull-head	Chabot de rivière
Обыкновенные камбалы	Schollen	Plaices	Plies
Обыкновенный ерш	Kaulbarsch	Pope	Acérine courbée
Обыкновенный звездочет	Gemeiner Himmelsgucker	European stargazer	Rascasse blanche
Обыкновенный липарис	Großer Scheibenbauch		Limace de mer
Обыкновенный маслюк	Butterfische	Butterfishes	Papillons de mer
Обыкновенный морской окунь	Goldbarsch	Rosefish	Grande chèvre
Обыкновенный морской петух	Grauer Knurrhahn	Grey gurnard	Grondin gris
Обыкновенный морской язык	Seezunge	Common sole	Sole vulgaire
Обыкновенный окунь	Flußbarsch	Perch	Perche
Обыкновенный пинагор	Seehase	Lumpfish	Lomp
Обыкновенный подкаменщик	Groppe	Bull-head	Chabot de rivière
Обыкновенный солнечник	Heringskönig	John Dory	Poisson de Saint-Pierre

Russischer Name	Deutscher Name	Englischer Name	Französischer Name
Обыкновенный судак	Zander	Pike-perch	Sandre
Обыкновенный тунец	Gewöhnlicher Thunfisch	Common thunny	Thon rouge
Обыкновенный чоп	Zingel		Zingel
Окуневидные	Barschfische		Percoides
Окунеобразные	Barschartige Fische	Perch-like fishes	Perciformes
Парусники	Fächerfische	Sail-bearers	
Пестрая зубатка	Gefleckter Seewolf		Poisson-loup
Песчанковидные	Sandaale		Ammodytoïdes
Песчанковые	—		Lançons
Пинагоровые	Scheibenbäuche	Sand-lances	
Пинагоры	Seehasen	Lumpfishes	
Подкаменщиковые	Groppen i. e. S.	Lumpsuckers	Cycloptérinés
Ползун	Kletterfisch	Sculpins and bullheads	Cottidés
Ползуны	Kletterfische	Climbing perch	Grimpeur
Полосатая барабулька	Gestreifte Meerbarbe		Perche grimpeuse
Полярная камбала	Polarscholle	Striped mullet	Surmulet
Прилипало	Schiffshalter	Smoothback flounder	Plie polaire
Прилипалы	—	Sharksucker	
Прыгуны	Schlammpringer	Remoras	Rémoras
Речная камбала	Flunder	Mudskippers	Périophthalmes
Рыба-лоцман	Lotsenfisch	Flounder	Flat
Свистульки	Flötenmünder i. e. S.	Pilot-fish	Poisson-pilote
Свистульковидные	Trompetenfische		Fistulaires
Свистульковые	Flötenmünder		Aulostomoides
Северная девятиглая колюшка	Neunstahliger Stichling	Cornet fishes	Fistulariidés
Североамериканская пресноводная колюшка	Nordamerikanischer Süßwasserstichling	Nine-spined stickleback	Épinochette piquante
Североамериканские морские петухи	Nordamerikanische Knurrhähne		Épinoche d'eaux douces américaine
Синяя зубатка	Wasserkatze		Gronkins d'Amérique du Nord
Сиамский змееголов	Siamesischer Schlangenkopffisch		Loup à large tête
Скалозубы	Kugelfischartige	Puffer fishes	Poisson-serpent de la Thaïlande
Скалозубы	Kugelfische	Puffers	Tétraodontoides
Скорпена	Europäische Meersau	Scorpion fish	Poissons globe
Скорпены	Drachenköpfe	— fishes	Rascasse rouge
Скумбриевые	Makrelen	Mackerels	Poissons scorpions
Солнечная рыба	Grüner Sonnenbarsch	Green sunfish	Maquereaux
Солнечники	Heringskönige		
Солнечниковые	Petersfische	John Dorics	Dorées
Солнечникообразные	Peters- und Eberfische		Zéidés
Солнечные рыбки	Sonnenfische i. e. S.		Zéiformes
Спинорог	Rotzahn		Perches-soleil
Спинороги	Drückerfische i. e. S.		Baliste à dent rouge
Спинороговидные	Drückerfischartige		Balistinés
Спинороговые	Drückerfische	Trigger fishes	Balistoides
Средиземноморская морская щука	Mittelmeer-Barrakuda		Balistidés
Сростночелюстные	Kugelfischverwandte		Spet
Ставридки	Stachelmakrelen	Jacks	Tétraodontiformes
Султанки	Meerbarben	Flatfishes	
Тихоокеанская колюшка	Röhrenschnäbler		Aulorhynche
Тихоокеанские колюшки	—	Tube-snouts	
Тихоокеанский белокорый палтус	Пазифischer Heilbutt	Pacific halibut	Flétan du Pacifique
Тихоокеанский парусник	— Fächerfisch	— sail-fish	
Треихглая колюшка	Dreistahliger Stichling	Three-spined stickleback	Poisson-voilier du Pacifique
Тригла	Roter Knurrhahn	Sapphirine gurnard	Épinoche épineuse
Тунцы	Thunfische	Thunnies	Gronkin perlon
Угольная рыба	Kohlenfisch	Sable fish	Thons
Ушастые окуни	Sonnenbarsche	Sunfishes	
Фахак	Fahak		Centrarchidés
Кромисы	Buntbarsche	Cichlids	Poisson-globe du Nil
Черноморская морская собачка	Schleimsphinx	Hen-like blenny	Cichlidés
Черноморский калкан	Schwarzmeer-Steinbutt	Black Sea turbot	Blennie sphinx
Черный горбыль	Seerabe		
Черный краппи	Schwarzer Crappie	Speckled perch	Corb, Corbeau
Четырехрогий подкаменщик	Seeteufel	Fourhorned sea-scorpion	Cotte scorpion
Илийская ставридка	Chilenische Bastardmakrele		
Юпы	Spindelbarsche	Butterfly fishes	Trachure chilien
Цетинкозубые	Borstenzähner		Zingels
Ипонская скумбрия	Japanische Makrele		Chaetodontidés
			Maquereau japonais

LURCHE

I. DEUTSCH — ENGLISH — FRANZÖSISCH — RUSSISCH

Deutscher (wissenschaftl.) Name	Englischer Name	Französischer Name	Russischer Name
Aalmolche		Amphiumidés	Амфиумовые
<i>Acris gryllus</i>	Common cricket frog	<i>Acris grillon</i>	
Aga-Kröte	Neotropical toad	<i>Bufo géant</i>	Жаба ага
Aglossa		Aglosses, Pipidés	Безъязычные, Пиповые
Alpensalamander	European black salamander	<i>Salamandre noire</i>	Альпийская саламандра
<i>Alytes</i>		<i>Crapauds accoucheurs</i>	Жабы-повитухи
— <i>cisternasi</i>		<i>Alyte de citernes</i>	Иберийская жабаповитуха
— <i>obstetricans</i>	Midwife toad	<i>Crapaud accoucheur</i>	Обыкновенная жаба-повитуха
Ambystoma		Ambystomes	Амбистомы
— <i>jeffersonianum</i>	Jefferson's salamander	<i>Ambystome de Jefferson</i>	Амбистома Джефферсона
— <i>macrodactylum</i>	Long-toed salamander		Длиннопалая амбистома
— <i>maculatum</i>	Spotted salamander	— <i>maculé</i>	Пятнистая амбистома
— <i>mexicanum</i>		Axolotl	Мексиканская амбистома
— <i>opacum</i>	Marbled salamander		Мраморная амбистома
— <i>talpoideum</i>	Mole salamander		Кротовидная амбистома
— <i>tigrinum</i>	Tiger salamander	<i>Ambystome tigré</i>	Тигровая амбистома
— <i>tigrinum</i>	Eastern tiger salamander	<i>Ambystome tigré</i>	
Ambystomatidae	Ambystomids	Ambystomidés	Амбистомовые
Ambystomatinae		Ambystomatines	Амбистомы
Amerikanische Kröte	American toad	<i>Crapaud américain</i>	Американская жаба
— Riesensalamander		<i>Cryptobranches</i>	Американские срытожаберники
Amphibia	Amphibians	Amphibiens	Земноводные
<i>Amphiuma means</i>	Congo eel	Amphiume	Двухпалая амфиума
— <i>pholeter</i>		— <i>à un doigt</i>	Однопалая амфиума
— <i>tridactylum</i>	Three-toed amphiuma	— <i>— trois doigts</i>	Трехпалая амфиума
Amphiumidae	Amphiumids	Amphiumidés	Амфиумовые
Anderson-Laubfrosch		<i>Rainette d'Anderson</i>	Квакша Андерсона
<i>Andrias</i>		<i>Salamandres géantes d'Asie</i>	Исполинские саламандры
— <i> davidianus</i>		<i>Grande salamandre de la Chine</i>	Китайская исполинская саламандра
— <i>japonicus</i>	Giant salamander	— <i>du Japon</i>	Японская исполинская саламандра
Antillen-Pfeiffrosch		Eleuthérodactyle encorné	Антильский свистун
Antillen-Pfeiffrosche		Eleuthérodactyles	Листовые лягушки
Anura	Frogs	Anoures	Бесхвостые земноводные
Armmolchähnliche		<i>Sirénoides</i>	Сиреновидные
Armmolche	Mud sirens	<i>Sirénidés</i>	Сиреновые
Ascaphidae	Bell toads	<i>Ascaphidés</i>	Хвостатые лягушки
<i>Ascaphus truei</i>	American bell toad	<i>Ascaphe à queue</i>	Гладконог
Asiatische Gebirgsmolche		<i>Batrachuptère</i>	Азиатские горные углозубы
— Riesensalamander	Giant salamanders	<i>Salamandres géantes d'Asie</i>	Исполинские саламандры
Asiatischer Ochsenfrosch		<i>Grenouille-tigre</i>	Индийская тигровая лягушка
Astylosterninae		Astylosterninés	Волосатые лягушки
Atelopodidae	Atelopodids	Atelopodidés	Ателоповые
Australische Südfrosche		<i>Cyclorarinés et Myobatrachinés</i>	Австралийские жабы
Axolotl		Axolotl	Мексиканская амбистома
Bandmolch		<i>Triton à rayures</i>	Малоазиатский тритон
<i>Batrachoseps</i>	Worm salamanders	<i>Batrachoseps</i>	Червеобразные саламандры
— <i>attenuatus</i>	California slender salamander	— <i>de Californie</i>	Стройная саламандра
— <i>wrighti</i>	Oregon slender salamander	— <i>Wright</i>	Орегонская червеобразная саламандра
Batrachuperus		Batrachuptère	Азиатские горные углозубы
Bergmolch		Triton alpestre	Альпийский тритон
Beutelfrosch	Marsupial frog	<i>Rainette-à-bourse</i>	Обыкновенная сумчатая квакша
Beutelfrosche	— frogs	<i>Rainettes-à-bourse</i>	Сумчатые квакши
Blindsalamander	Georgian blind salamander		Джорджинская подземная саламандра
Blindwüblen	Caecilians	Gymnophiones	Безногие земноводные
Bolivianischer Pfeiffrosch		<i>Leptodactyle de Bolivic</i>	Боливийский свистун
<i>Bombina</i>		<i>Sonneurs</i>	Жерлянки
— <i>bombina</i>		<i>Sonneur au ventre rouge</i>	Краснобрюхая жерлянка
— <i>maxima</i>		— <i>géant</i>	Большая жерлянка
— <i>variegata</i>		— <i>à pieds épais</i>	Желтобрюхая жерлянка
Boscas Wassermolch		<i>Triton de Bosca</i>	Испанский тритон
Brauner Bachsalamander	Common dusky salamander		Темная саламандра

Deutscher (wissenschaftl.) Name	Englischer Name	Französischer Name	Russischer Name
Breitkopf-Querzahnmolche Brevicipinae Brillensalamander		Ambystomatines Brévipipinés Salamandrinae à lunettes Crapauds	Амбистомы Узкороты Очковые саламандры Настоящие жабы Колорадская жаба Американская жаба Колумбийская гигантская жаба
Bufo Bufo alvarius — americanus — blomergeri	Toads Colorado river toad American toad Columbian toad	Crapaud américain — de Blomberg	
— boreas — bufo — calamita — cognatus — hemiophrys — marinus — viridis	Western toad British toad Great plains toad Canadian toad Neotropical toad	— boréal — commune — calamite	Серая жаба Камышовая жаба Прерийная жаба Дакотская жаба Жаба ага Зеленая жаба Жабы Настоящие червяги Каролинка Хвостатые земноводные Рогатки Цейлонская веслоногая лягушка
Bufoidea Caeciliidae Carolina-Engmundfrosch Caudata Ceratophrys Ceylonesischer Ruderfrosch	Toads Caecilids Narrow-mouthed toad Salamanders	Bufo géant Crapaud vert Bufonides Céciliidés	Цейлонская червяга Китайская квакша Китайская исполинская саламандра Колорадская жаба Скрытожаберные Низшие хвостатые Американские скрытожаберники Аллегамский скрытожаберник
Ceylonwühle Chinesischer Laubfrosch — Riesensalamander	Chinese tree toad	Ichthyopsis de Ceylan Rainette de Chine Grande salamandre de la Chine	Цейлонская червяга Китайская квакша Китайская исполинская саламандра
Colorado-Kröte Cryptobranchidae Cryptobranchioidea Cryptobranchius	Colorado river toad Hellbenders	Cryptobranchidés Cryptobranchoides Cryptobranchies	Колорадская жаба Скрытожаберные Низшие хвостатые Американские скрытожаберники
— alleganiensis	Great hellbender	Ménopome	Аллегамский скрытожаберник
Cycloranae und Myobatrachinae Cynops pyrrhogaster Darwin-Nasenfrosch Dendrobates auratus — pumilio Desmognathus fuscus — quadrimaculatus — wrighti Dicamptodon ensatus Dicamptodontinae Discoglossidae Discoglossus — nigriverter	South American frog Common dusky salamander Black-bellied salamander Pygmy salamander Pacific giant salamander	Cycloraninés et Myobatrachinés Cynops au ventre pourpre Rhino derme de Darwin Dendrobate doré — nain de Panama	Австралийские жабы Огнебрюхий тритон Ринодерма Дарвина Красящий древолаз Маленький древолаз Темная саламандра Чернобрюхая саламандра Крохотная саламандра Тихоокеанская амбистомы Большие амбистомы Крутоязычные Дискоязычные лягушки Чернобрюхая дискоязычная лягушка
— sardus		— sarde	Сардинская дискоязычная лягушка
Donaukammolch		Triton à crête du Danube	Дунайский гребенчатый тритон
Dreizehen-Aalmolch Echte Frösche — Kröten — Quersalamolche — Salamander und Molche — Wassermolche — Winkelzahnmolche Eigentliche Engmundfrösche — Frösche — Scheibenzüngler Einzelzahn-Aalmolch Eleutherodactylus — cornutus Engmundfrösche — insatina eschscholtzii	Three-toed amphiuma True frogs Toads Newts and their relatives Newts Narrow-mouthed toads Frogs	Amphiume à trois doigts Ranidés Bufonidés Ambystomes Salamandridés Tritons Hynobius Microhylidés Grenouilles Discoglosses Amphiume à un doigt Eleutherodactyles Eleutherodactyle corné Microhylidés	Трехпалая амфиума Настоящие лягушки Жабы Амбистомы Настоящие саламандры Настоящие тритоны Углозубы Лягушки собственно Дискоязычные лягушки Однопалая амфиума Листовые лягушки Антильский свистун Узкороты Тихоокеанская горная саламандра
— rdkröte — eschscholtzii-Salamander	Eschscholtz salamander	Crapaud commune	Серая жаба Тихоокеанская горная саламандра
Euproctus — asper — montanus		Euproctes Triton des Pyrénées Euprocte de Corse	Горные тритоны Пиренейский горный тритон Корсиканский горный тритон
— platycephalus — europäische Gebirgsmolche — urycea		— — Sardaigne Euproctes Eurycées	Сардинский горный тритон Горные тритоны Ручьевые саламандры

Deutscher (wissenschaftl.) Name	Englischer Name	Französischer Name	Russischer Name
<i>Eurycea bislineata bislineata</i>	Two-lined salamander		Северная двулинейная саламандра
— <i>longicauda longicauda</i>	Long-tailed salamander		Длиннохвостая саламандра
Fadenmolch	Palmed newt	Triton palmé	Нитеносный тритон
Falsche Kröte		Crapaud faux	Водяная жаба
Ferkelfrösche		Hémise	Лягушки-поросята
Feuerbauchmolch	Fire salamander	Cynops au ventre pourpre	Огнебрюхий тритон
Feuersalamander	Salamanders	Salamandre	Пятнистая саламандра
Feuer- und Alpensalamander	Ichthyophiids	Salamandres	
Fischwühlenverwandte	Central plains spadefoot	Ichthyophiids	Рыбозмеи
Flachland-Schauelfuß	Spotted salamander	Pied-en-bèche de plaine	
Fleckenquerzahnmolch	Frogs	Ambystome maculé	Пятнистая амбистома
Froschlurche	Narrow-mouthed toad	Anoures	Бесхвостые земноводные
<i>Gastrophryne carolinensis</i>	Marsupial frogs	Rainettes-à-bourse	Каролинка
<i>Gastrotheca</i>	— frog	Rainette-à-bourse	Сумчатые квакши
— <i>marsupia</i>		Rainette-à-bourse géante	Обыкновенная сумчатая квакша
— <i>ovifera</i>	Midwife toad	Crapaud accoucheur	Большая сумчатая квакша
Geburtshelferkröte			Обыкновенная жаба-повитуха
Geburtshelferkröten	Midwife toads	Crapauds accoucheurs	Жабы-повитухи
Gefleckter Feuersalamander	European spotted salamander	Salamandre tachetée	
— Furchenmolch	Mud puppy	Sonneur à pieds épais	Американский протей
Gelbbauchunke		Eurycées	Желтобрюхая жерлянка
Gelbsalamander			Ручьевые саламандры
Gestreifter Zwergarmmolch	Striped mud siren		Полосатый грязевой сирен
<i>Gigantorana goliath</i>	Giant frog	Grenouille géante	Лягушка-голиаф
Glatter Krallenfrosch	African clawed toad	— onglée	Гладкая шпорцевая лягушка
Goldbaumsteiger		Dendrobate doré	Красящий древолаз
Goldlaubfrosch		Rainette dorée	Золотистая квакша
Goliathfrosch	Giant frog	Grenouille géante	Лягушка-голиаф
Gormans Schleuderzungen-salamander		Hydromante de Gorman	Пещерная саламандра Гормана
Grasfrosch		Grenouille rousse	Травяная лягушка
Grauer Laubfrosch	Common tree frog		Изменчивая квакша
Griechischer Frosch	— cricket frog	Grenouille grecque	Греческая лягушка
Grillenfrosch	Great siren	Acris-grillon	
Großer Armmolch		Sirène lacertine	Большой сирен
Grottenolm	Ozark blind salamander	Protée anguillard	Европейский протей
Grottsalamander		Triton des cavernes	Подземная саламандра
Grünlicher Wassermolch	Caecilians	Notophthalme verdâtre	Зеленоватый тритон
Gymnophiona	Purple salamander	Gymnophiones	Безногие земноводные
<i>Gyrinophilus porphyriticus</i>	Hairy frog	Grenouille poilue	Весенняя саламандра
Haarfrosch	Georgian blind salamander	Astylosterninés	Волосатая лягушка
Haarfroschverwandte			Волосатые лягушки
<i>Haideotriton wallacei</i>			Джорджинская подземная саламандра
Harlekinfrosch		Pseudis de Merian	Амазонская удивительная лягушка
Harlekinfrösche	Pseudids	Pseudidés	Псеудисовые
Hellbender	Great hellbender	MéNOPOME	Аллегамский скрытожаберник
<i>Hemidactylum scutatum</i>	Four-toed salamander		Четырехполосая саламандра
Hemisinae, Hemisus		Hémisinés, Hémise	Лягушки-поросята
<i>Hemisus guttatus</i>		Hémise tachetée	Пятнистая лягушка-поросенок
— <i>marmoratus</i>	Hurter's spadefoot	— marmorée	Мраморная лягушка
Hurters Schauelfuß		Pied-en-bèche de Hurter	
<i>Hydromantes genei</i>		Hydromante sarde	Сардинская пещерная саламандра
— <i>italicus</i>		— italien	Итальянская пещерная саламандра
— <i>gormanii</i>		— de Gorman	Пещерная саламандра Гормана
<i>Hyla andersoni</i>	Anderson's tree frog	Rainette d'Anderson	Квакша Андерсона
— <i>annectans</i>	Tree toad	— de Chine	Китайская квакша
— <i>arborea</i>		Grenouille arboicole	Обыкновенная квакша
— <i>aurea</i>	California Canyon tree frog	Rainette dorée	Золотистая квакша
— <i>californiae</i>	Spring peeper	— de Californie	Калифорнийская квакша
— <i>crucifer</i>		Grenouille-forgeron	Свистящая квакша
— <i>faber</i>		Rainette verte méridionale	Квакша-кузнец
— <i>meridionalis</i>			Средиземноморская квакша
— <i>pardalis</i>	Pacific tree toad	Rainette-panthère	Пантерная квакша
— <i>regilla</i>			Королевская квакша
— <i>rosenbergi</i>	Cuban tree frog	Rainette de Rosenberg	Квакша Розенберга
— <i>septentrionalis</i>			Кубинская квакша

Deutscher (wissenschaftl.) Name	Englischer Name	Französischer Name	Russischer Name
<i>Hyla versicolor</i> Hylidae <i>Hymenochirus</i>	Common tree frog Tree toads	Hylidés Dactylètres nains	Изменчивая квакша Квакшевые Карликовые шпорцевые лягушки
Hynobiidae <i>Hynobius</i> — <i>keyserlingii</i> Ichthyophiidae <i>Ichthyopsis glutinosus</i> Indischer Ochsenfrosch Italienischer Bergmolch	Hynobiids Ichthyophiids	Hynobiidés <i>Hynobius</i> — de Sibérie Ichthyophiidés <i>Ichthyopsis</i> de Ceylan Grenouille-taureau des Indes Triton de l'Appenin	Углозубовые Углозубы Сибирский углозуб Рыбозмеи Цейлонская червяга Украшенная лягушка Итальянский альпийский тритон
— Schleuderzungensalamander		Hydromante italien	Итальянская пещерная саламандра
— Springfrosch		Grenouille agile d'Italie	Итальянская лягушка
— Wassermolch		Triton d'Italie	Итальянский тритон
Japanischer Krallenfingermolch		Batrachuptère	Японский когтистый тритон
— Riesensalamander	Giant salamander	Grande salamandre du Japon	Японская исполинская саламандра
— Ruderfrosch		Rhacophore de Schlegel	Японская веслоногая лягушка
Jefferson-Querzahnmolch Kalifornischer Laubfrosch — Molch — Wurmsalamander Kammolch Karpatenmolch Kaukasischer Schlammtaucher Kaukasus-Salamander Kleinasiatischer Salamander Knoblauchkröte Kolumbianische Riesenkröte	Jefferson's salamander California Canyon tree frog — newt — slender salamander Great crested newt Columbian giant toad	Ambystome de Jefferson Rainette de Californie Batrachoseps de Californie Triton à crête — des Carpathes Pélolyte du Caucase Salamandre du Caucase — d'Anatolie Pélobate brun Crapaud de Blomberg	Амбистема Джефферсона Калифорнийская квакша Калифорнийский тритон Стройная саламандра Гребенчатый тритон Карпатский тритон Кавказская крестовка Кавказская саламандра Малоазиатская саламандра Обыкновенная чесночница Колумбийская гигантская жаба
Korsischer Gebirgsmolch		Euprocte de Corse	Корсиканский горный тритон
Krallenfingermolche Krallenfrösche Kreuzkröte Kröten Krötenfrösche Kuba-Laubfrosch Kurzkopffrösche Langschwänziger Gelsalamander Langzehen-Querzahnmolch Laubfrosch Laubfrösche Leiopelmatidae Leopardfrosch Leptodactylidae Leptodactylinae <i>Leptodactylus bolivianus</i> — <i>marmoratus</i> — <i>pentadactylus</i> Lungenlose Salamander Lurche Manitoba-Kröte Marmorierter Ferkelfrosch Marmormolch Marmorpeiffrosch Marmorquerzahnmolch Marokko-Messerfuß Maulwurf-Querzahnmolch <i>Mertensiella caucasica</i> — <i>luschani</i> Microhylidae Microhylinae Mittelmeer-Laubfrosch	British toad Toads Spadefoot toads Cuban tree frog Long-tailed salamander Long-toed salamander Tree toad — toads Leiopelmatids Leopard frog Leptodactylids Lungless salamanders Amphibians Canadian toad Marbled salamander Mole salamander Microhylids Narrow-mouthed toads	Onychodactyle Dactylètres Crapaud calamite Crapauds Pélobatidés Brévicipinés Grenouille aricole Hylidés Leiopelmatidés Grenouille mugissante Leptodactylidés Leptodactylinés Leptodactyle de Bolivie — marmoré Grenouille à doigts allongés Plethodontidés Amphibiens Hémise marmorée Triton marbré Leptodactyle marmoré Pélobate de Varaldi Salamandre du Caucase — d'Anatolie Microhylidés Microhylinés Rainette verte méridionale Rhinodermatinés Rhinophrynidés Leiopelmatidés Cryptobranchoides Crapaud boréal Notophthalmes	Когтистые тритоны Шпорцевые лягушки Камышовая жаба Настоящие жабы Чесночницы Кубинская квакша Узкороты Длиннохвостая саламандра Длиннопалая амбистема Обыкновенная квакша Квакшевые Лиопельмы Леопардовая лягушка Свистуны Боливийский свистун Мраморный свистун Пятипалый свистун Безлегочные саламандры Земноводные Дакотская жаба Мраморная лягушка Мраморный тритон Мраморный свистун Мраморная амбистема Марокканская чесночница Кротовидная амбистема Кавказская саламандра Малоазиатская саламандра Узкоротые Средиземноморская квакша Ринодермы Носатая жаба Носатые жабы Американский протей Лиопельмы Низшие хвостатые Восточноамериканские тритоны

Deutscher (wissenschaftl.) Name	Englischer Name	Französischer Name	Russischer Name
<i>Notophthalmus viridescens</i> Ochsenfrosch Olme Olymp Querzahnmolch Olymp Querzahnmolche <i>Onychodactylus</i> — <i>japonicus</i>	American bullfrog Proteids Olympic salamander	Notophthalme verdâtre Grenouille-taureau Protéidés Rhyacotritoninés <i>Onychodactyle</i> — japonais	Зеленоватый тритон Лягушка-бык Протеи Олимпийская амбистома Олимпийские амбистомы Когтистые тритоны Японский когтистый тритон
Oregon-Wurmsalamander	Oregon slender salamander	Batrachoseps de Wright	Орегонская червеобразная саламандра
Ostamerikanische Wassermolche		Notophthalmes	Восточноамериканские тритоны
Östlicher Schauffelfuß — Tigerquerzahnmolch Pantherlaubfrosch Pazifik-Laubfrosch Pazifischer Riesen-Querzahn- molch <i>Pelobates fuscus</i> — <i>syriacus</i> — <i>varaldi</i> Pelobatidae <i>Pelodytes caucasicus</i> — <i>punctatus</i> Pelodytidae Pfeiffrösche <i>Pipa parva</i> — <i>pipa</i> Pipidae <i>Plethodon cinereus</i>	Common spadefoot Eastern tiger salamander Pacific tree toad — giant salamander Syrian spadefoot Spadefoot toads Pelodytids Surinam toad Pipids Red-backed salamander	Pied-en-bêche de l'est Ambystome tigré Rainette-panthère Pélobate brun — syrien — de Varaldi Pélobatidés — du Caucase — punctué Pélogytidés Leptodactylinés <i>Pipa nain</i> — américain Pipidés	Пантерная квакша Королевская квакша Тихоокеанская амбистома Обыкновенная чесночница Сирийская чесночница Марокканская чесночница Чесночницы Кавказская крестовка Пятнистая крестовка Крестовки Свистуны Карликовая пипа Суринамская пипа Пиповые Красноспинная саламандра Безлегочные саламандры Ребристые тритоны Североафриканский ребристый тритон Североафриканский ребристый тритон Североафриканский ребристый тритон Весенняя саламандра Прерийная жаба Протеи Европейский протей Псеудисовые Амазонская удивительная лягушка Полосатый грязевой сирен Водяная жаба Ложные тритоны Горный ложный тритон Красный ложный тритон Пятнистая лягушка-поросянок Пиренейский горный тритон Амбистомовые Криклявая лягушка Лягушка-бык Прыткая лягушка Прудовая лягушка Греческая лягушка Иберийская лягушка Итальянская лягушка Леопардовая лягушка Озерная лягушка Лесная лягушка Травяная лягушка Индийская тигровая лягушка Настоящие лягушки Лягушки собственно Техасская слепая саламандра Веслоногие лягушки Цейлонская веслоногая лягушка Японская веслоногая лягушка Ринодерма Дарвина Ринодермы
Plethodontidae <i>Pleurodeles</i> — <i>poireti</i> — <i>waldi</i> Poiretscher Rippenmolch	Lungless salamanders Spanish newt	Plethodontidés Pleurodèles Pleurodèle de Poirét Triton d'Espagne Pleurodèle de Poirét	Красноспинная саламандра Безлегочные саламандры Ребристые тритоны Североафриканский ребристый тритон Североафриканский ребристый тритон Североафриканский ребристый тритон Весенняя саламандра Прерийная жаба Протеи Европейский протей Псеудисовые Амазонская удивительная лягушка Полосатый грязевой сирен Водяная жаба Ложные тритоны Горный ложный тритон Красный ложный тритон Пятнистая лягушка-поросянок Пиренейский горный тритон Амбистомовые Криклявая лягушка Лягушка-бык Прыткая лягушка Прудовая лягушка Греческая лягушка Иберийская лягушка Итальянская лягушка Леопардовая лягушка Озерная лягушка Лесная лягушка Травяная лягушка Индийская тигровая лягушка Настоящие лягушки Лягушки собственно Техасская слепая саламандра Веслоногие лягушки Цейлонская веслоногая лягушка Японская веслоногая лягушка Ринодерма Дарвина Ринодермы
Porphyrsalamander Präriekröte Proteidae <i>Proteus anguineus</i> Pseudidae <i>Pseudis paradoxa</i>	Purple salamander Great plains toad Proteids Pseudids	Protéidés Protée anguillard Pseudidés Pseudis de Merian	Прерийная жаба Протеи Европейский протей Псеудисовые Амазонская удивительная лягушка Полосатый грязевой сирен Водяная жаба Ложные тритоны Горный ложный тритон Красный ложный тритон Пятнистая лягушка-поросянок Пиренейский горный тритон Амбистомовые Криклявая лягушка Лягушка-бык Прыткая лягушка Прудовая лягушка Греческая лягушка Иберийская лягушка Итальянская лягушка Леопардовая лягушка Озерная лягушка Лесная лягушка Травяная лягушка Индийская тигровая лягушка Настоящие лягушки Лягушки собственно Техасская слепая саламандра Веслоногие лягушки Цейлонская веслоногая лягушка Японская веслоногая лягушка Ринодерма Дарвина Ринодермы
<i>Pseudobranchius striatus</i> <i>Pseudobufo subasper</i> <i>Pseudotriton</i> — <i>montanus</i> — <i>ruber</i> Punktierter Ferkelfrosch	Striped mud siren Mud salamander Red salamander	Crapaud faux Pseudotritons Pseudotriton rouge Hémise tachetée Triton des Pyrénées	Полосатый грязевой сирен Водяная жаба Ложные тритоны Горный ложный тритон Красный ложный тритон Пятнистая лягушка-поросянок Пиренейский горный тритон Амбистомовые Криклявая лягушка Лягушка-бык Прыткая лягушка Прудовая лягушка Греческая лягушка Иберийская лягушка Итальянская лягушка Леопардовая лягушка Озерная лягушка Лесная лягушка Травяная лягушка Индийская тигровая лягушка Настоящие лягушки Лягушки собственно Техасская слепая саламандра Веслоногие лягушки Цейлонская веслоногая лягушка Японская веслоногая лягушка Ринодерма Дарвина Ринодермы
Pyrenäen-Gebirgsmolch			
Querzahnmolche <i>Kana clamitans</i> — <i>catesbeiana</i> — <i>dalmatina</i> — <i>esculenta</i> — <i>græca</i> — <i>iberica</i> — <i>latastei</i> — <i>pipiens</i> — <i>ridibunda</i> — <i>sylvatica</i> — <i>temporaria</i> — <i>tigerina</i>	Ambystomids Bronze frog American bullfrog Greek frog Leopard frog Wood frog Tiger frog	Ambystomidés Grenouille crieurde Grenouille-taureau Grenouille agile — verte — grecque — ibérique — agile d'Italie — mugissante — rieuse — sylvestre — rousse Grenouille-tigre	Амбистомовые Криклявая лягушка Лягушка-бык Прыткая лягушка Прудовая лягушка Греческая лягушка Иберийская лягушка Итальянская лягушка Леопардовая лягушка Озерная лягушка Лесная лягушка Травяная лягушка Индийская тигровая лягушка Настоящие лягушки Лягушки собственно Техасская слепая саламандра Веслоногие лягушки Цейлонская веслоногая лягушка Японская веслоногая лягушка Ринодерма Дарвина Ринодермы
Ranidae Raninae Rathbunscher Brunnenmolch	True frogs Frogs Texas blind salamander	Ranidés Grenouilles	Настоящие лягушки Лягушки собственно Техасская слепая саламандра Веслоногие лягушки Цейлонская веслоногая лягушка Японская веслоногая лягушка Ринодерма Дарвина Ринодермы
Rhacophoridae <i>Rhacophorus microtympaum</i> — <i>schlegeli</i>	Rhacophorida	Rhacophoridés Grenouille volante de Ceylan Rhacophore de Schlegel	Веслоногие лягушки Цейлонская веслоногая лягушка Японская веслоногая лягушка Ринодерма Дарвина Ринодермы
<i>Rhinoderma darwini</i> Rhinodermatinae	South American frog	Rhinoderme de Darwin Rhinodermatinés	Ринодерма Дарвина Ринодермы

Deutscher (wissenschaftl.) Name	Englischer Name	Französischer Name	Russischer Name
Rhinophryniidae	Rhinophrynids	Rhinophrynidés	Носатые жабы
<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	Mexican burrowing toad		Носатая жаба
<i>Rhyacotriton olympicus</i>	Olympic salamander		Олимпийская амбистома
Rhyacotritoninae		Rhyacotritoninés	Олимпийские амбистомы
Riesenbeutelfrosch		Rainette-à-bourse géante	Вольшая сумчатая квакша
Riesen-Querzahnmolche	Giant marsupial frog	Dicamptodontinés	Вольшие амбистомы
Riesensalamander		Cryptobranchidés	Скрытожаберные
Riesenunke	Hellbenders	Sonneur géant	Большая жерлянка
Ringelwühlen	Giant toad	Siphonops	Кольчатые червяги
Rippenmolche		Pleurodèles	Ребристые тритоны
Rosenberg-Laubfrosch		Rainette de Rosenberg	Квакша Розенберга
Rotbauchunke		Sonneur au ventre rouge	Краснобрюхая жерлянка
Roter Wiesensalamander	Red salamander	Pseudotriton rouge	Красный ложный тритон
Rotrücken-Waldsalamander	Red-backed salamander		Красноспинная саламандра
Rot- und Schlammalsalamander		Pseudotritons	Ложные тритоны
Ruderfrösche	Rhacophorids	Rhacophoridés	Вестонogie лягушки
<i>Salamandra</i>	Salamanders	Salamandres	Пятнистая саламандра
— <i>atra</i>	European black salamander	Salamandre noire	Альпийская саламандра
— <i>salamandra</i>	Fire salamander	—	Пятнистая саламандра
— <i>salamandra</i>	European spotted salamander	— tacheté	
Salamandridae	Newts and their relatives	Salamandridés	Настоящие саламандры
<i>Salamandrina terdigitata</i>		Salamandrine à lunettes	Очковая саламандра
Sardinischer Gebirgsmolch		Euprocte de Sardaigne	Сардинский горный тритон
— Schleuderzungensalamander		Hydromante sarde	Сардинская пещерная саламандра
Sardischer Scheibenzüngler		Discoglosse sarde	Сардинская дискоязычная лягушка
Scaphiopus	Spadefoot	Pieds-en-bêche	Лопатоноги
— <i>bombifrons</i>	Central plains spadefoot	Pied-en-bêche de plaine	
— <i>couchi</i>	Couch spadefoot	— méridional	
— <i>hammondi</i>	Hammond's spadefoot	— occidental	
— <i>holbrookii</i>	Common spadefoot	— de l'est	
— <i>hurteri</i>	Hurter's spadefoot	— — Hurter	
Schauelfüße	Spadefoot	Pieds-en-bêche	Лопатоноги
Scheibenzüngler	Discoglossids	Discoglossidés	Круглоязычные
Schlammalsalamander	Mud salamander		Горный ложный тритон
Schlammtaucher	Pelodytids	Pélodytidés	Крестовки
Schlammteufel	Great hellbender		Аллегамский скрытожаберник
Schleichenlurche	Caecilians		Безногие земноводные
Schmied		Grenouille-forgeron	Квакша-кузнец
Schweifrosch	Bronze frog	Grenouille criarde	Криклявая лягушка
Schwanzfrosch	American bell toad	Ascaphe à queue	Гладконог
Schwanzfrösche	Bell toads	Ascaphe à queue	Хвостатые лягушки
Schwanzlurche	Salamanders	Urodèles	Хвостатые земноводные
Schwarzbäuchiger Bachsalamander	Black-bellied salamander		Чернобрюхая саламандра
— Scheibenzüngler		Discoglosse au ventre noir	Чернобрюхая дискоязычная лягушка
Schwimmwühlen		Typhlonectes	Водные червяги
Schwimmwühlenverwandte	Typhlonectids	Typhlonectidés	Водные червяги
Seefrosch		Grenouille rieuse	Озерная лягушка
Seychellenfrosch		— des Seychelles	Сейшельская чесночница
Seychellenfrösche		Sooglossinés	Сейшельские лягушки
Sibirischer Winkelzahnmolch		Hynobius de Sibérie	Сибирский углозуб
Siphonops	Siphonops	Siphonops	Кольчатые червяги
— <i>annulatus</i>		— annelé	Кольчатая червяга
Siren	Mud sirens		Сиреновые
— <i>lacertina</i>	Great siren	Sirène lacertine	Вольшой сирен
Sirenidae	Mud sirens	Sirenidés	Сиреновые
Spanische Geburtshelferkröte		Alyte de cisternes	Иберийская жаба-повитуха
Spanischer Frosch	Spanish frog	Grenouille ibérique	Иберийская лягушка
— Rippenmolch	— newt	Triton d'Espagne	Ребристый тритон
Springfrosch		Grenouille agile	Прыткая лягушка
Stereochilus marginatus	Margined salamander		Прибрежная саламандра
Streifensalamander	—		Прибрежная саламандра
Stummelfußfrösche	Atelopodids	Atelopodidés	Ателоподовые
Südamerikanische Hornfrösche		Cératophrys	Рогатки
Südamerikanischer Ochsenfrosch		Grenouille à doigts allongés	Пятипалый свистун
Südfrösche	Leptodactylids	Leptodactylidés	
Südlicher Schauelfuß	Couch spadefoot	Pied-en-bêche méridional	Сирийская чесночница
Syrische Schauelfröte		Pélobate syrien	Калифорнийский тритон
Taricha torosa	California newt		Обыкновенный тритон
Teichmolch	Smooth newt	Triton ponctué	Тигровая амбистома
Tigerquerzahnmolch	Tiger salamander	Ambystome tigré	Волосатая лягушка
Trichobatrachus robustus	Hairy frog	Grenouille poilue	Настоящие тритоны
Triturus	Newts	Tritons	

Deutscher (wissenschaftl.) Name	Englischer Name	Französischer Name	Russischer Name
<i>Triturus alpestris</i> -- <i>apuanus</i>		Triton alpestre -- de l'Appenin	Альпийский тритон Итальянский альпийский тритон
-- <i>boscai</i> -- <i>cristatus</i> -- <i>cristatus</i>	Great crested newt	-- Bosca -- à crête -- crête typique	Испанский тритон Гребенчатый тритон Типичный гребенчатый тритон
-- <i>dobrogicus</i>		-- -- du Danube	Дунайский гребенчатый тритон
-- <i>helveticus</i> -- <i>italicus</i> -- <i>marmoratus</i> -- <i>montandoni</i> -- <i>vittatus</i> -- <i>vulgaris</i> <i>Typhlomolge rathbuni</i>	Palmated newt Italy newt	-- palmé -- d'Italie -- marbré -- des Carpathes -- à rayures -- ponctué	Нитеносный тритон Итальянский тритон Мраморный тритон Карпатский тритон Малоазиатский тритон Обыкновенный тритон Техасская слепая саламандра
<i>Typhlonectes</i> <i>Typhlonectidae</i> <i>Typhlotriton spelaeus</i> Typischer Kammolch	Typhlonectids Ozark blind salamander	Typhlonectes Typhlonectidés Triton des cavernes -- à crête typique	Водные червяги Водные червяги Подземная саламандра Типичный гребенчатый тритон
-- Teichmolch		-- ponctué	Типичный обыкновенный тритон
Unken Vierzehensalamander	Toads Four-toed salamander	Sonneurs	Жерлянки Четырехполосая саламандра
Wabenkröte Waldfrosch Wasserfrosch Wasserpfeifer Wechselkröte Wendehalsfrösche Westlicher Schaufelfuß -- Schlammtaucher Winkelzahnmolche Wurmsalamander	Surinam toad Wood frog Spring peeper Phrynomerids Hammond's spadefoot Hynobiids Worm salamanders	Pipa américain Grenouille sylvestre -- verte Crapaud vert Phrynoméridés Pied-en-bêche occidental Péodyte ponctué Hynobiidés Batrachoseps	Суринамская пипа Лесная лягушка Прудовая лягушка Свистящая квакша Зеленая жаба
Wurmühle <i>Xenopus</i> -- <i>laevis</i>	African clawed toad	Siphonops annelé Dactylètres Grenouille onglée	Пятнистая крестовка Углозубовые Червеобразные саламандры
Zungenlose Zweistreifiger Gelbsalamander	Two-lined salamander	Aglosses, Pipidés	Кольчатая червяга Шпорцевые лягушки Гладкая шпорцевая лягушка
Zweizehen-Aalmolch Zwergbachsalamander Zwergkrallenfrösche	Congo eel Pygmy salamander	Amphiume Dactylètres nains	Безъязычные, Пиповые Северная двулинейная саламандра Двухпалая амфиума
Zwerg-Panamabaumsteiger Zwergwabenkröte		Dendrobate nain de Panama Pipa nain	Крохотная саламандра Карликовые шпорцевые лягушки Маленький древолаз Карликовая пипа

II. ENGLISCH — DEUTSCH — FRANZÖSISCH — RUSSISCH

Englischer Name	Deutscher Name	Französischer Name	Russischer Name
African clawed toad	Glatte Krallenfrosch	Grenouille onglée	Гладкая шпорцевая лягушка
Ambystomids American bell toad -- bullfrog -- toad Amphibians Bell toads Black-bellied salamander	Querzahnmolche Schwanzfrosch Ochsenfrosch Amerikanische Kröte Lurche Schwanzfrösche Schwarzbauchiger Bachsalamander	Ambystomidés Ascaphé à queue Grenouille-taureau Crapaud américain Amphibiens Ascaphidés	Амбистомовые Гладконог Лягушка-бык Американская жаба Земноводные Хвостатые лягушки Чернобрюхая саламандра
Boreal toad British toad Bronze frog Bullfrog Caecilians California Canyon tree frog -- newt -- slender salamander -- toad Canadian toad	Nordkröte Kreuzkröte Schweifrosch Ochsenfrosch Blindwühlen Kalifornischer Laubfrosch -- Molch -- Wurmsalamander Nordkröte Manitoba-Kröte	Crapaud boréal -- calamite Grenouille criarde Grenouille-taureau Gymnophiones Rainette de Californie Batrachoseps de Californie Crapaud de boréal	Камышовая жаба Крикличая лягушка Лягушка-бык Безногие земноводные Калифорнийская квакша Калифорнийский тритон Стройная саламандра Дакотская жаба

Englischer Name	Deutscher Name	Französischer Name	Russischer Name
Central plains spadefoot	Flachland-Schauelfuß	Pied-en-bêche de plaine	Калифорнийский тритон
Coast range newt	Kalifornischer Molch		Колорадская жаба
Colorado river toad	Colorado-Kröte		
Common cricket frog	Grillenfrosch	Acris-grillon	Темная саламандра
— dusky salamander	Brauner Bachsalamander		Аллегамский скрыто-жаберник
— hellbender	Hellbender	Ménopome	
— spadefoot	Östlicher Schauelfuß	Pied-en-bêche de l'est	Изменчивая квакша
— tree frog	Grauer Laubfrosch		Двухпалая амфиума
Congo eel	Zweizehen-Aalmolch	Amphiume	
Couch spadefoot	Südlicher Schauelfuß	Pied-en-bêche méridional	
Cricket frog	Grillenfrosch	Acris-grillon	
Cuban tree frog	Kuba-Laubfrosch		Кубинская квакша
Dusky salamander	Brauner Bachsalamander		Темная саламандра
Eastern spadefoot	Östlicher Schauelfuß	Pied-en-bêche de l'est	
— four-toed salamander	Vierzehensalamander		Четырехполосая саламандра
— tiger salamander	Östlicher Tigerquerzahnmolch	Ambystome tigré	Тихоокеанская горная саламандра
Eschscholtz salamander	Eschscholtz-Salamander		Альпийская саламандра
European black salamander	Alpensalamander	Salamandre noire	
— spotted salamander	Gefleckter Feuersalamander	— tachetée	Пятнистая саламандра
Fire salamander	Feuersalamander	—	Четырехполосая саламандра
Four-toed salamander	Vierzehensalamander		Лягушки собственно
Frogs	Eigentliche Frösche	Grenouilles	Бесхвостые земноводные
—	Froschlurche	Anoures	Джорджинская подземная саламандра
Georgian blind salamander	Blindsalamander		Лягушка-голиаф
Giant frog	Goliathfrosch	Grenouille géante	Японская исполинская саламандра
— salamander	Japanischer Riesensalamander	Grande salamandre du Japon	Изменчивая квакша
Gray tree frog	Grauer Laubfrosch		Гребенчатый тритон
Great crested newt	Kammolch	Triton à crête	Аллегамский скрыто-жаберник
— hellbender	Hellbender	Ménopome	
— plains spadefoot	Südlicher Schauelfuß	Pied-en-bêche méridional	Прерийная жаба
— — toad	Präriekröte		Вольшой сирен
— siren	Großer Armmolch	Sirène lacertine	Крикливая лягушка
Green frog	Schweifrosch	Grenouille criarde	Волосатая лягушка
Hairy frog	Haarfrosch	— poilue	
Hammond's spadefoot	Westlicher Schauelfuß	Pied-en-bêche occidental	Аллегамский скрыто-жаберник
Hellbender	Hellbender	Ménopome	Скрытожаберные
Hellbenders	Riesensalamander	Cryptobranchidés	Амбистомы Джефферсона
Hurter's spadefoot	Hurters Schauelfuß	Pied-en-bêche de Hurter	Леопардовая лягушка
Jefferson's salamander	Jefferson-Querzahnmolch	Ambystome de Jefferson	
Leopard frog	Leopardfrosch	Grenouille mugissante	
Leptodactylids	Südfrosche	Leptodactylidés	Длиннохвостая саламандра
Long-tailed salamander	Langschwänziger Gelbsalamander		Длиннопалая амбистомы
Long-toed salamander	Langzehen-Querzahnmolch		Безлегочные саламандры
Lungless salamanders	Lungenlose Salamander	Plethodontidés	Мраморная амбистомы
Marbled salamander	Мarmorquerzahnmolch		Прибрежная саламандра
Margined salamander	Streifensalamander		Жаба ага
Marine toad	Aga-Kröte	Bufo géant	Сумчатые квакши
Marsupial frogs	Beutelfrösche	Rainettes-à-bourse	Носатая жаба
Mexican burrowing toad	Nasenkröte		Узкоротые
Microhylids	Engmundfrösche	Microhylidés	Обыкновенная жаба-повитуха
Midwife toad	Geburtshelferkröte	Crapaud accoucheur	Кротовидная амбистомы
Mole salamander	Maulwurf-Querzahnmolch		Тихоокеанская горная саламандра
Monterey salamander	Eschscholtz-Salamander		Олимпийская амбистомы
Mountain salamander	Olymp-Querzahnmolch		Американский протей
Mud puppy	Gefleckter Furchenmolch		Горный ложный тритон
— salamander	Schlammalsalamander		Сиреновые
— sirens	Armmolche	Sirenidés	Каролинка
Narrow-mouthed toad	Carolina-Engmundfrosch		Камышовая жаба
— toads	Eigentliche Engmundfrösche	Microhylidés	Жаба ага
Natterjack	Kreuzkröte	Crapaud calamite	Настоящие тритоны
Neotropical toad	Aga-Kröte	Bufo géant	Настоящие саламандры
Newts	Echte Wassermolche	Tritons	Олимпийская амбистомы
— and their relatives	— Salamander und Molche	Salamandridés	Орегонская червеобразная саламандра
Olympic salamander	Olymp-Querzahnmolch		Подземная саламандра
Oregon slender salamander	Oregon-Wurmsalamander	Batrachoseps de Wright	Тихоокеанская амбистомы
Ozark blind salamander	Grottensalamander		
Pacific giant salamander	Pazifischer Riesen-Querzahnmolch	Triton des cavernes	

Englischer Name	Deutscher Name	Französischer Name	Russischer Name
Pacific tree toad	Pazifik-Laubfrosch		Королевская квакша
Palmated newt	Fadenmolch	Triton palmé	Нитеносный тритон
Plains toad	Präriekröte		Прерийная жаба
Purple salamander	Porphyrsalamander		Весенняя саламандра
Pygmy salamander	Zwergbachsalamander		Крохотная саламандра
Red-backed salamander	Rotrückens-Waldsalamander		Красноспинная саламандра
Red salamander	Roter Wiesensalamander	Pseudotriton rouge	Красный ложный тритон
--	Eschscholtz-Salamander		Тихоокеанская горная саламандра
Salamanders	Schwanzlurche	Urodèles	Хаостатные земноводные
--	Feuer- und Alpensalamander	Salamandres	Пятнистая саламандра
Smooth newt	Teichmolch	Triton ponctué	Обыкновенный тритон
South American frog	Darwin-Nasenfrosch	Rhinoderme de Darwin	Ринодерма Дарвина
Spadefoot	Schauelfüße	Pieds-en-bêche	Лопатоноги
Spadefoot toads	Krötenfrösche	Pélobatidés	Чесночницы
Spanish newt	Spanischer Rippenmolch	Triton d'Espagne	Ребристый тритон
Spotted salamander	Fleckenquerzahnmolch	Ambystome maculé	Пятнистая амбистом
Spring peeper	Wasserpfeifer		Свистящая квакша
Striped mud siren	Gestreifter Zwergarmmolch		Полосатый грязевой сирен
Surinam toad	Wabenkröte	Pipa américain	Суринамская пипа
Tailed frog	Schwanzfrosch	Ascaphe à queue	Гладконог
Texas blind salamander	Rathbunser Brunnenmolch		Техасская слепая саламандра
Three-toed amphiuma	Dreizehen-Aalmolch	Amphiume à trois doigts	Трехпалая амфиума
Tiger salamander	Tigerquerzahnmolch	Ambystome tigré	Тигровая амбистом
Toads	Kröten	Crapauds	Настоящие жабы
--	Echte Kröten	Bufoinidés	Жабы
Tree frog	Laubfrosch	Grenouille arborescente	Обыкновенная квакша
-- toad	--	--	Обыкновенная квакша
-- toads	Laubfrösche	Hylidés	Квакшевые
True frogs	Echte Frösche	Ranidés	Настоящие лягушки
Two-lined salamander	Zweistreifiger Gelbsalamander		Северная двулинейная саламандра
Two-toed amphiuma	Zweizehen-Aalmolch	Amphiume	Двухпалая амфиума
Warty newt	Kammolch	Triton à crête	Гребенчатый тритон
Waterdog	Gefleckter Furchenmolch		Американский протей
Western four-toad salamander	Oregon-Wurmsalamander	Batrachoseps de Wright	Орегонская червеобразная саламандра
-- spadefoot	Westlicher Schauelfuß	Pied-en-bêche occidentale	Лесная лягушка
-- toad	Nordkröte	Crapaud boréal	Червеобразные саламандры
Wood frog	Waldfrosch	Grenouille sylvestre	
Worm salamanders	Wurmsalamander	Batrachoseps	

III. FRANZÖSISCH — DEUTSCH — ENGLISH — RUSSISCH

Französischer Name	Deutscher Name	Englischer Name	Russischer Name
Acris-grillon	Grillenfrosch	Common cricket frog	Везьязычные, Пиповые
Aglosses, Pipidés	Zungenlose	Pipids	Иберийская жаба-
Allyte de citernes	Spanische Geburtshelferkröte		повитуха
Ambystomatínés	Breitkopf-Querzahnmolche		Амбистомы
Ambystome de Jefferson	Jefferson-Querzahnmolch	Jefferson's salamander	Амбистом Джефферсона
-- maculé	Fleckenquerzahnmolch	Spotted salamander	Пятнистая амбистом
-- tigré	Tigerquerzahnmolch	Tiger salamander	Тигровая амбистом
--	Östlicher Tigerquerzahnmolch	Eastern tiger salamander	
Ambystomes	Echte Querzahnmolche		Амбистомы
Ambystomidés	Querzahnmolche		Амбистомовые
Amphibiens	Lurche	Ambystomids	Земноводные
Amphiume	Zweizehen-Aalmolch	Amphibians	Двухпалая амфиума
-- à un doigt	Einzechen-Aalmolch	Congo eel	Однопалая амфиума
-- trois doigts	Dreizehen-Aalmolch		Гладконог
Amphiumidés	Aalmolche	Three-toed amphiuma	Амфиумовые
Anoures	Froschlurche	Amphiumids	Бесхвостые земноводные
Ascaphe à queue	Schwanzfrosch	Frogs	Трехпалая амфиума
Ascapidés	Schwanzfrösche	American bell toad	Хвостатые лягушки
Astylosterninés	Haarfroschverwandte	Bell toads	Волосатые лягушки
Atelopodidés	Stummelfußfrösche	Ascapheids	Ателоповые
Axolotl	Axolotl	Atelopodids	Мексиканская амбистом
Batrachoseps	Wurmsalamander	Worm salamanders	Червеобразные саламандры
-- de Californie	Kalifornischer Wurmsalamander	California slender salamander	Стройная саламандра
-- Wright	Oregon-Wurmsalamander	Oregon slender salamander	Орегонская червеобразная саламандра

Französischer Name	Deutscher Name	Englischer Name	Russischer Name
Batrachuptère	Asiatische Gebirgsmolche		Азиатские горные углозубы
Batraciens	Froschlurche	Frogs	Бесхвостые земноводные
Brévipipinés	Kurzkopffrösche		Узкороты
Bufo géant	Aga-Kröte		Жаба ага
Bufo nides	Echte Kröten	Neotropical toad	Жабы
Cécilidés	Wurmühlenverwandte	Caecilids	Настоящие червяги
Cératophrys	Südamerikanische Hornfrösche		Рогатки
Crapaud accoucheur	Geburtshelferkröte	Toads	Обыкновенная жаба-повитуха
— américain	Amerikanische Kröte	American toad	Американская жаба
— boréal	Nordkröte	Western toad	
— calamite	Kreuzkröte	Midwife toad	
— commune	Erdkröte	British toad	Камышовая жаба
— de Blomberg	Kolumbianische Riesenkröte		Серая жаба
— faux	Falsche Kröte		Колумбийская гигантская жаба
— ordinaire	Erdkröte		Водяная жаба
— vert	Wechselkröte	Toads	Серая жаба
— vulgaire	Erdkröte	British toad	Зеленая жаба
Crapauds	Kröten	Toads	Серая жаба
— accoucheurs	Geburtshelferkröten		Настоящие жабы
Cryptobranches	Amerikanische Riesensalamander		Жабы-повитухи
Cryptobranchidés	Riesensalamander	Cryptobranchids	Американские скрытожаберники
Cryptobranchoides	Niedere Schwanzlurche		Скрытожаберные
Cyclorarinés	Australische Südfrosche		Низшие хвостатые
Cynops au ventre pourpre	Feuerbauchmolch		Австралийские жабы
Dactylère du Cap	Glatter Krallenfrosch	Hellbenders	Огнебрюхий тритон
Dactylètres	Krallenfrösche		Гладкая шпорцевая лягушка
— nains	Zwergkrallenfrösche		Шпорцевые лягушки
Dendrobate doré	Goldbaumsteiger		Карликовые шпорцевые лягушки
— nain de Panama	Zwerg-Panamabaumsteiger		Красящий древолаз
Dicamptodontinés	Riesen-Querschnmolche		Маленький древолаз
Discoglosse au ventre noir	Schwarzbauchiger Scheibenzüngler		Большие амбистомы
— sardé	Sardischer Scheibenzüngler		Чернобрюхая дискоязычная лягушка
Discoglosses	Eigentliche Scheibenzüngler	African clawed toad	Сардинская дискоязычная лягушка
Discoglossidés	Scheibenzüngler	Discoglossids	Дискоязычные лягушки
Eleuthérodactyle encorné	Antillen-Pfeiffrosch		Круглоязычные
Eleuthérodactyles	Antillen-Pfeiffrosche		Антильский свистун
Euprocte de Corse	Korsischer Gebirgsmolch		Листовые лягушки
— — Sardaigne	Sardinischer Gebirgsmolch		Корсиканский горный тритон
Euproctes	Europäische Gebirgsmolche		Сардинский горный тритон
Eurycées	Gelbsalamander		Горные тритоны
Grande salamandre de la Chine	Chinesischer Riesensalamander		Ручьевые саламандры
— — du Japon	Japanischer Riesensalamander	Giant salamander	Китайская исполинская саламандра
Grenouille à doigts allongés	Südamerikanischer Ochsenfrosch		Японская исполинская саламандра
— agile	Springfrosch		Пятипалый свистун
— — d'Italie	Italienischer Springfrosch		Прыткая лягушка
— arbicole	Laubfrosch	Tree toad	Итальянская лягушка
— criarde	Schweifrosch	Bronze frog	Обыкновенная квакша
— des Seychelles	Seychellenfrosch		Крикливая лягушка
— géante	Goliathfrosch	Giant frog	Сейшельская чесночница
— grecque	Griechischer Frosch	Greek frog	Лягушка-голиаф
— mugissante	Leopardfrosch	Leopard frog	Греческая лягушка
— onglée	Glatter Krallenfrosch	African clawed toad	Леопардовая лягушка
— poilue	Haarfrosch	Hairy frog	Гладкая шпорцевая лягушка
— rieuse	Seefrosch		Волосатая лягушка
— rousse	Grasfrosch		Озерная лягушка
— sylvestre	Waldfrosch	Wood frog	Травяная лягушка
— verte	Wasserfrosch		Лесная лягушка
— volante de Ceylan	Ceylonischer Ruderfrosch		Прудовая лягушка
Grenouille-forgeron	Schmied		Цейлонская веслоногая лягушка
Grenouille-taureau	Ochsenfrosch	American bullfrog	Квакша-кузнец
— des Indes	Indischer Ochsenfrosch	Indian bullfrog	Лягушка-бык
Grenouille-tigre	Asiatischer Ochsenfrosch		Украшенная лягушка
Grenouilles	Eigentliche Frösche	Frogs	Индийская тигровая
— véritables	Echte Frösche	True frogs	Лягушки собственно
Gymnophiones	Blindwühlen	Caecilians	Настоящие лягушки
			Везногие земноводные

Französischer Name	Deutscher Name	Englischer Name	Russischer Name
Hémise — marmorée — tachetée	Ferkelfrösche Marmoriertes Ferkelfrosch Punktierter Ferkelfrosch		Лягушки-поросята Мраморная лягушка Пятнистая лягушка- поросенок
Hydromante de Gorman	Gormans Schleuderzungensala- mander		Пещерная саламандра Гормана
— italien	Italienischer Schleuderzungen- salamander		Итальянская пещерная саламандра
— sarde	Sardinischer Schleuderzungen- salamander		Сардинская пещерная саламандра
Hylidés	Laubfrösche	Tree toads	Квакшьяе
Hynobiidés	Winkelzahnmolche	Hynobiids	Углозубовые
Hynobius	Echte Winkelzahnmolche		Углозубы
— de Sibérie	Sibirischer Winkelzahnmolch		Сибирский углозуб
Ichthyophiidés	Fischwühlenverwandte	Ichthyophiids	Рыбозмеи
Ichthyopsis de Ceylan	Ceylonwühle		Цейлонская червяга
Léiopelmatidés	Neuseeländische Urfrösche	Leiopelmatids	Лиопельмы
Leptodactyle de Bolivie	Bolivianischer Pfeiffrosch		Боливийский свистун
— marmoré	Marmorpfeiffrosch		Мраморный свистун
Leptodactylidés	Südfrösche	Leptodactylids	Свистуны
Leptodactylinés	Pfeiffrosche		Аллегамский скрыто- жаберник
Ménopome	Heilbender	Great hellbender	Узкоротые
Microhylidés	Eigentliche Engmundfrösche	Narrow-mouthed toads	Австралийские жабы
Myobatrachinés	Australische Südfrösche		Восточноамериканские тритоны
Notophthalmes	Ostamerikanische Wassermolche		Зеленоватый тритон
Notophthalme verdâtre	Grünlicher Wassermolch		Когтистые тритоны
Onychodactyle	Krallenfingermolche	Onychodactyls	Японский когтистый тритон
— japonais	Japanischer Krallenfingermolch		Обыкновенная чесночница
Pélobate brun	Knoblauchkröte		Марокканская чесночница
— de Varaldi	Marokko-Messerfuß		Сирийская чесночница
— marocain	—		Чесночницы
— syrien	Syrische Schaufelkröte		Кавказская крестовка
Pélobatidés	Krötenfrösche	Spadefoot toads	Пятнистая крестовка
Pélobyte du Caucase	Kaukasischer Schlammtaucher		Крестовки
— ponctué	Westlicher Schlammtaucher		
Pélobytidés	Schlammtaucher		
Phrynoméridés	Wendehalsfrösche	Phrynomerids	
Pied-en-bêche de Hurter	Hurters Schaufelfuß	Hurter's spadefoot	
— de l'est	Östlicher Schaufelfuß	Common spadefoot	
— plaine	Flachland-Schauelfuß	Central plains spadefoot	
— méridional	Südlicher Schaufelfuß	Couch spadefoot	
— occidental	Westlicher Schaufelfuß	Hammond's spadefoot	
Pieds-en-bêche	Schauelfüße	Spadefect	
Pipa américain	Wabenkröte	Surinam toad	Лопатоноги
Pipas	Zwergwabenkröte		Суринамская пипа
Pipidés	Wabenkröten		Карликовая пипа
Plethodontidés	Zungenlose	Pipids	Пипы
Pleurodèle de Poiret	Lungenlose Salamander	Lungless salamanders	Пиповые
— de Waltl	Poiretscher Rippenmolch		Безлегочные саламандры
Protée anguillard	Spanischer Rippenmolch	Spanish newt	Североафриканский ребристый тритон
Protéidés	Grottenolm		Ребристый тритон
Pseudis de Merian	Olme	Proteids	Европейский протей
	Harlekinfrosch		Протеи
Pseudotriton rouge	Roter Wiesensalamander	Red salamander	Амазонская удивительная лягушка
Pseudotritons	Rot- und Schlammalsalamander		Красный ложный тритон
Rainette d'Anderson	Anderson-Laubfrosch	Anderson's tree toad	Ложные тритоны
— de Californie	Kalifornischer Laubfrosch	California Canyon tree frog	Квакша Андерсона
— — Chine	Chinesischer Laubfrosch		Калифорнийская квакша
— — Rosenberg	Rosenberg-Laubfrosch		Китайская квакша
— dorée	Goldlaubfrosch		Квакша Розенберга
— verte	Laubfrosch	Tree toad	Золотистая квакша
— — méridionale	Mittelmeer-Laubfrosch		Обыкновенная квакша
Rainette-à-bourse	Beutelfrosch	Marsupial frog	Средиземноморская квакша
— géante	Riesenbeutelfrosch		Обыкновенная сумчатая квакша
Rainette-panthère	Pantherlaubfrosch	Giant marsupial frog	Большая сумчатая квакша
Rainettes-à-bourse	Beutelfrosche		Пантерная квакша
Ranidés	Echte Frösche	Marsupial frogs	Сумчатые квакши
Rhacophore de Schlegel	Japanischer Ruderfrosch	True frogs	Настоящие лягушки
			Японская веслоногая лягушка
Rhinodermatine	Nasenfrösche		Ринодермы
Rhinoderme de Darwin	Darwin-Nasenfrosch	South American frog	Ринодерма Дарвина

Französischer Name	Deutscher Name	Englischer Name	Russischer Name
Rhinophrynidés	Nasenkröten	Rhinophrynids	Носатые жабы
Rhycotritoninés	Olymp-Querzahnmolche		Олимпийские амбистомы
Salamandre	Feuersalamander	Fire salamander	Пятнистая саламандра
— d'Anatolie	Kleinasiatischer Salamander		Малоазиатская саламандра
— du Caucase	Kaukasus-Salamander		Кавказская саламандра
— noire	Alpensalamander	European black salamander	Альпийская саламандра
— tachetée	Gefleckter Feuersalamander	European spotted salamander	
Salamandres	Feuer- und Alpsalamander	Salamanders	Пятнистая саламандра
— géantes d'Asie	Asiatische Riesensalamander		Исполинские саламандры
Salamandridés	Echte Salamander und Molche	Newts and their relatives	Настоящие саламандры
Salamandrine à lunettes	Brillensalamander		Очковая саламандра
Siphonops	Ringelwühlen		Кольчатые червяги
— annelé	Wurmühle		Кольчатая червяга
Sirène lacertine	Großer Armmolch	Great siren	Большой сирен
Sirenidés	Ammolche	Mud sirens	Сиреновые
Sonneur à pieds épais	Gelbbauchunke		Желтобрюхая жерлянка
— à ventre jaune	—		Желтобрюхая жерлянка
— au ventre rouge	Rotbauchunke		Краснобрюхая жерлянка
— géant	Riesenunke	Giant toad	Большая жерлянка
Sonneurs	Unken	Toads	Жерлянки
Sooglossinés	Seychellenfrösche		Сейшельские лягушки
Triton à crête	Kammolch	Great crested newt	Гребенчатый тритон
— — — du Danube	Donaukammolch		Дунайский гребенчатый тритон
— — — typique	Typischer Kammolch		Типичный гребенчатый тритон
— — rayures	Bandmolch		Малоазиатский тритон
— alpestre	Bergmolch		Альпийский тритон
— d'Espagne	Spanischer Rippenmolch	Spanish newt	Ребристый тритон
— de Bosca	Boscas Wassermolch		Испанский тритон
— — l'Appenin	Italienischer Bergmolch		Итальянский альпийский тритон
— des Carpathes	Karpatenmolch		Карпатский тритон
— — cavernes	Grottsalamander	Ozark blind salamander	Подземная саламандра
— — Pyrénées	Pyrenäen-Gebirgsmolch		Пиренейский горный тритон
— de Waltl	Spanischer Rippenmolch	Spanish newt	Ребристый тритон
— d'Italie	Italienischer Wassermolch		Итальянский тритон
— marbré	Marmormolch		Мраморный тритон
— palmé	Fadenmolch	Palmed newt	Нитеносный тритон
— ponctué	Teichmolch	Smooth newt	Обыкновенный тритон
— ponctué	Typischer Teichmolch		Типичный обыкновенный тритон
— vulgaire	Teichmolch	Smooth newt	Обыкновенный тритон
Tritons	Echte Wassermolche	Newts	Настоящие тритоны
Typhlonectes	Schwimmwühlen		Водные червяги
Typhlonectidés	Schwimmwühlenverwandte	Typhlonectids	Водные червяги
Urodèles	Schwanzlurche	Salamanders	Хвостатые земноводные

IV. RUSSISCH — DEUTSCH — ENGLISCH — FRANZÖSISCH

Russischer Name	Deutscher Name	Englischer Name	Französischer Name
Австралийские жабы	Australische Südfrosche		Cyclorarinés et Myobatrachinés
Азиатские горные углозубы	Asiatische Gebirgsmolche		Batrachoptère
Аксолотль	Axolotl		Axolotl
Аллегамский скрыто-жаберник	Hellbender	Great hellbender	Ménopome
Альпийская саламандра	Alpensalamander	European black salamander	Salamandre noire
Альпийский тритон	Bergmolch		Triton alpestre
Амазонская удивительная лягушка	Harlekinfrosch		Pseudis de Merian
Амбистома Джефферсона	Jefferson-Querzahnmolch	Jefferson's salamander	Ambystome de Jefferson
Амбистомовые	Querzahnmolche	Ambystomids	Ambystomidés
Амбистомы	Echte Querzahnmolche		Ambystomes
Американская жаба	Amerikanische Kröte	American toad	Crapaud américain
Американские скрыто-жаберники	— Riesensalamander		Cryptobranches
Американский протей	Gefleckter Furchenmolch	Mud puppy	Amphibiens
Амфибии	Lurche	Amphibians	
Амфиумовые	Aalmolche	Amphiumids	Amphiumidés
Антильский свистун	Antillen-Pfeiffrosch		Eleuthérodactyle enorné
Ателоподовые	Stummelfußfrosche	Atelopodids	Atelopodidés
Безлегочные саламандры	Lungenlose Salamander	Lungless salamanders	Plethodontidés
Безногие земноводные	Blindwühlen	Caecilians	Gymnophiones

Russischer Name	Deutscher Name	Englischer Name	Französischer Name
Безъязычные	Zungenlose		Aglosses, Pípidés
Бесхвостые земноводные	Froschlurche	Frogs	Anoures
Боливийский свистун	Bolivianischer Pfeiffrosch		Leptodactyle de Bolivie
Большая жерлянка	Riesenunke	Giant toad	Sonneur géant
Большая сумчатая квакша	Riesenbeutel-frosch	— marsupial frog	Rainette-à-bourse géante
Большие амбистомы	Riesen-Querzahnmolche		Dicamptodontinés
Большой сирен	Großer Armmolch	Great siren	Sirène lacertine
Весенняя саламандра	Porphyrsalamander	Purple salamander	
Веслоногие лягушки	Ruderfrösche	Rhacophorids	Rhacophoridés
Водные червяги	Schwimmwühlen	Typhlonectids	Crapaud faux
Водяная жаба	Falsche Kröte		Typhlonectidés
Волосатая лягушка	Haarfrosch	Hairy frog	Grenouille poilue
Восточноамериканские тритоны	Ostamerikanische Wassermolche		Notophthalmes
Гладкая шпорцевая лягушка	Glatter Krallenfrosch	African clawed toad	Grenouille englée
Гладконог	Schwanzfrosch		
Горные тритоны	Europäische Gebirgsmolche	American bell toad	Ascaphe à queue
Горный ложный тритон	Schlammalsamander		Euproctes
Гребенчатый тритон	Kammolch	Mud salamander	
Греческая лягушка	Griechischer Frosch	Great crested newt	Triton à crête
Дакотская жаба	Manitoba-Kröte	Greek frog	Grenouille grecque
Духопалая амфиума	Zweizehen-Aalmolch	Canadian toad	
Джорджинская подземная саламандра	Blindsalamander	Congo eel	Amphiume
Дискязычные лягушки	Eigentliche Scheibenzüngler	Georgian blind salamander	
Длиннопалая амбистома	Langzehen-Querzahnmolch	Long-toed salamander	Discoglosses
Длиннохвостая саламандра	Langschwänziger Gelbsalamander	Long-tailed salamander	
Дунайский гребенчатый тритон	Donaukammolch		Triton à crête du Danube
Европейский протей	Grottenolm		Protée anguillard
Жаба ага	Aga-Kröte	Neotropical toad	Bufo géant
Жабы	Echte Kröten	Toads	Bufoinidés
Жабы-повитухи	Geburtsheiferkröten		Crapauds accoucheurs
Желтобрюхая жерлянка	Gelbbauchunke		Sonneur à pieds épais
Жерлянки	Unken	Toads	Sonneurs
Зеленая жаба	Wechselkröte		Crapaud vert
Зеленоватый тритон	Grünlicher Wassermolch		Notophthalmes verdâtre
Земноводные	Lurche	Amphibians	Amphibiens
Золотистая квакша	Goldlaubfrosch		Rainette dorée
Иберийская жаба-повитуха	Spanische Geburtsheiferkröte		Alyte de citernes
Иберийская лягушка	Spanischer Frosch	Spanish frog	Grenouille ibérique
Иглистые тритоны	Rippenmolche		Pleurodèles
Иглистый тритон	Spanischer Rippenmolch	Spanish newt	Triton d'Espagne
Изменячивая квакша	Grauer Laubfrosch	Common tree frog	
Индийская тигровая лягушка	Asiatischer Ochsenfrosch		Hémise, Hémisinés
Испанский тритон	Boscas Wassermolch		
Исполинские саламандры	Asiatische Riesensalamander	Asiatic giant salamanders	Triton de Bosca
Итальянская лягушка	Italienischer Springfrosch		Salamandres géantes d'Asie
Итальянская пещерная саламандра	— Schleuderzungensalamander		Grenouille agile d'Italie
Итальянский альпийский тритон	— Bergmolch		Hydromante italien
Итальянский тритон	— Wassermolch		Triton de l'Appenin
Кавказская крестовка	Kaukasischer Schlammtaucher		
Кавказская саламандра	Kaukasus-Salamander		Triton d'Italie
Калифорнийская квакша	Kalifornischer Laubfrosch	California Canyon tree frog	Péloclote du Caucase
Калифорнийский тритон	— Molch	— newt	Salamandre du Caucase
Камышовая жаба	Kreuzkröte	British toad	Rainette de Californie
Карликовая пипа	Zergwabenkröte		Crapaud calamite
Карликовые шпорцевые лягушки	Zergkrallenfrösche		Pipa nain
Каролинка	Carolina-Engmundfrosch	Narrow-mouthed toad	Dactylètres nains
Карпатский тритон	Karpatenmolch		
Квакша Андерсона	Anderson-Laubfrosch	Anderson's tree toad	Triton des Carpathes
Квакша-кузнец	Schmied		Rainette d'Anderson
Квакша Розенберга	Rosenberg-Laubfrosch		Grenouille-forgeron
Квакшевые	Laubfrösche	Tree toads	Rainette de Rosenberg
Китайская исполинская саламандра	Chinesischer Riesensalamander	Chinese giant salamander	Hylidés
Китайская квакша	— Laubfrosch	— tree toad	Grande salamandre de la Chine
Когтистые тритоны	Krallenfingermolche	Onychodactyls	Rainette de Chine
Колорадская жаба	Colorado-Kröte	Colorado river toad	Onychodactyle
Колумбийская гигантская жаба	Kolumbianische Riesenkröte	Columbian giant toad	
Кольчатая червяга	Wurmühle		Crapaud de Blomberg
			Siphonops annelé

Russischer Name	Deutscher Name	Englischer Name	Französischer Name
Кольчатые червяги	Ringelwühlen		
Королевская квакша	Pazifik-Laubfrosch	Pacific tree toad	Siphonops
Корсиканский горный тритон	Korsischer Gebirgsmolch		Euprocte de Corse
Краснобрюхая жерлянка	Rotbauchunke		Sonneur au ventre rouge
Красноспинная саламандра	Rotrücken-Waldsalamander	Red-backed salamander	
Красный ложный тритон	Roter Wiesensalamander	Red salamander	Pseudotriton rouge
Красящий древолаз	Goldbaumsteiger		Dendrobate doré
Крестовки	Schlammtaucher	Pelodytids	Pelodytids
Крикливая лягушка	Schreifrosch	Bronze frog	Grenouille criarde
Кротовидная амбистома	Maulwurf-Querzahnmolch	Mole salamander	
Крохотная саламандра	Zwergbachsalamander	Pygmy salamander	
Круглоязычные	Scheibenzüngler	Discoglossids	Discoglossidés
Кубинская квакша	Kuba-Laubfrosch	Cuban tree frog	
Леопардовая лягушка	Leopardfrosch	Leopard frog	Grenouille mugissante
Лесная лягушка	Waldfrosch	Wood frog	Grenouille sylvestre
Лиопельмы	Neuseeländische Ufrösche	Leiopelmatids	Léiopelmatidés
Листовые лягушки	Antillen-Pfeiffrosche		Eleuthéroductyles
Ложные тритоны	Rot- und Schlammalsalamander		Pseudotritons
Лопатоноги	Schauelfüße	Spadefoot	Pieds-en-bêche
Лягушка-бык	Ochsenfrosch	American bullfrog	Grenouille-taureau
Лягушка-голиаф	Goliathfrosch	Giant frog	Grenouille géante
Лягушки-поросята	Ferkelfrosche		Hémise, Hémisinés
Лягушки собственно	Eigentliche Frösche	Frogs	Grenouilles
Маленький древолаз	Zwerg-Panamabaumsteiger		Hémise tachetée
Малоазиатская саламандра	Kleinasiatischer Salamander		Salamandre d'Anatolie
Малоазиатский тритон	Bandmolch		Triton à rayures
Марокканская чесночница	Marokko-Messerfuß		Pélobate de Valardi
Мексиканская амбистома	Axolotl		Axolotl
Мраморная амбистома	Marmorquerzahnmolch	Marbled salamander	
Мраморная лягушка	Marmorierter Ferkelfrosch		Hémise marmorée
Мраморный свистун	Marmorpfeiffrosch		Leptodactyle marmoré
Мраморный тритон	Marmormolch		Triton marbré
Настоящие жабы	Kröten	Toads	Crapauds
Настоящие лягушки	Edite Frösche	True frogs	Ranidés
Настоящие саламандры	— Salamander und Molche	Newts and their relatives	Salamandridés
Настоящие тритоны	— Wassermolche	Newts	Tritons
Настоящие червяги	Wurm-wühlenverwandte	Caecilids	Cécilidés
Низшие хвостатые	Niedere Schwanzlurche		Cryptobranchoides
Нитеносный тритон	Fadenmolch	Palmated newt	Triton palmé
Носатая жаба	Nasenkröte	Mexican burrowing toad	
Носатые жабы	Nasenkröten	Rhinophrynids	Rhinophrynidés
Обыкновенная жаба	Erdkröte		Crapaud commune
Обыкновенная жаба-повитуха	Geburtsheiferkröte	Midwife toad	— accoucheur
Обыкновенная квакша	Laubfrosch	Tree toad	Grenouille arbicole
Обыкновенная сумчатая квакша	Beutelfrosch	Marsupial frog	Rainette-à-bourse
Обыкновенная чесночница	Knoblauchkröte		Pélobate brun
Обыкновенный тритон	Teichmolch	Smooth newt	Triton ponctué
Огнебрюхий тритон	Feuerbauchmolch		Cynops au ventre pourpre
Огненная саламандра	Feuersalamander	Fire salamander	Salamandre
Очковая саламандра	Brillensalamander		Salamandrine à lunettes
Однопалая амфиума	Einzeihen-Aalmolch	One-toed amphiume	Amphiume à un doigt
Озерная лягушка	Seefrosch		Grenouille rieuse
Олимпийская амбистома	Olymp-Querzahnmolch	Olympic salamander	
Орегонская червеобразная саламандра	Oregon-Wurmsalamander	Oregon slender salamander	Batrochoseps de Wright
Пантерная квакша	Pantherlaubfrosch		Rainette-panthère
Пепельная саламандра	Rotrücken-Waldsalamander	Red-backed Salamander	
Перепончатоногий тритон	Fadenmolch	Palmated newt	Triton palmé
Пещерная саламандра	Gormans Schleuderzungensalamander		Hydromante de Gorman
Гормана	Wabenkröten		Pipas
Пипы	Pyrenäen-Gebirgsmolch		Triton des Pyrénées
Пиренейский горный тритон			
Подземная саламандра	Grottensalamander	Ozark blind salamander	Triton des cavernes
Полосатый грязевой сирен	Gestreifter Zwergarmmolch	Striped mud siren	
Прерийная жаба	Präriekröte	Great plains toad	
Прибрежная саламандра	Streifensalamander	Margined salamander	
Протеи	Olme	Proteids	Protéidés
Трудовая лягушка	Wasserfrosch		Grenouille verte
Трыткая лягушка	Springfrosch		— agile
Тсеудие	Harlekinfrosch		Pseudis de Merian
Тсеудисовые	Harlekinfrösche	Pseudids	Pseudidés
Яттипалый свистун	Südamerikanischer Ochsenfrosch		Grenouille à doigts allongés
Яттистая амбистома	Fleckenquerzahnmolch		Ambystome maculé

Russischer Name	Deutscher Name	Englischer Name	Französischer Name
Пятнистая крестовка	Westlicher Schlammtaucher	Spotted salamander	Pélo-dyte ponctué
Пятнистая лягушка-поросенок	Punktierter Ferkelfrosch		Hémise tachetée
Пятнистая саламандра	Feuersalamander	Fire salamander	Salamandre
Ребристые тритоны	Rippenmolche		Pleurodèles
Ребристый тритон	Spanischer Rippenmolch	Spanish newt	Triton d'Espagne
Ринодерма Дарвина	Darwin-Nasenfrosch	South American frog	Rhinoderme de Darwin
Ринодермы	Nasenfrösche		Rhinodermatines
Рогатки	Südamerikanische Hornfrösche		Cératophrys
Ручьевые саламандры	Gelbsalamander		Eurycées
Рыбозмеи	Fischwühlenv Verwandte	Ichthyophiids	Ichthyophiidés
Сардинская дискязычная лягушка	Sardischer Scheibenzüngler		Discoglosse sarde
Сардинская пещерная саламандра	Sardinischer Schleuderzungen-salamander		Hydromante sarde
Сардинский горный тритон	— Gebirgsmolch		Euprocte de Sardaigne
Свистуны	Pfeiffrösche		Leptodactylinés
Свистящая квакша	Wasserpfeifer	Spring peeper	
Северная двулинейная саламандра	Zweistreifiger Gelbsalamander	Two-lined salamander	
Североафриканский ребристый тритон	Poiretscher Rippenmolch		Pleurodèle de Poiret
Сейшельские лягушки	Seychellenfrösche		Sooglossinés
Сейшельская чесночница	Seychellenfrosch		Grenouille des Seychelles
Серая жаба	Erdkröte		Crapaud commune
Сибирский углозуб	Sibirischer Winkelzahnmolch		Hynobius de Sibérie
Сиреневые	Ammolche	Mud sirens	Sirenidés
Сирийская чесночница	Syrische Schaufelkröte		Pélobate syrien
Скрытожаберные	Riesensalamander	Hellbenders	Cryptobranchidés
Средиземноморская квакша	Mittelmeer-Laubfrosch		Rainette verte méridionale
Стройная саламандра	Kalifornischer Wurmsalamander	California slender salamander	Batrochoseps de Californie
Сумчатые квакши	Beutelfrösche	Marsupial frogs	Rainettes-à-bourse
Суринамская пипа	Wabenkröte	Surinam toad	Pipa américain
Съедобная лягушка	Wasserfrosch		Grenouille verte
Темная саламандра	Brauner Bachsalamander	Common dusky salamander	
Техасская слепая саламандра	Rathbunscher Brunnennmolch	Texas blind salamander	
Тигровая амбистома	Tigerquerzahnmolch	Tiger salamander	Ambystome tigré
Типичный гребенчатый тритон	Typischer Kammolch		Triton à crête typique
Типичный обыкновенный тритон	— Teichmolch		Triton ponctué
Тихоокеанская амбистома	Pazifischer Riesen-Querzahn-molch	Pacific giant salamander	
Тихоокеанская горная саламандра	Eschscholtz-Salamander	Eschscholtz salamander	
Травяная лягушка	Grasfrosch		Grenouille rousse
Трехпалая амфиума	Dreizehen-Aalmolch	Three-toed amphiuma	Amphiume à trois doigts
Углозубовые	Winkelzahnmolche	Hynobiids	Hynobiidés
Углозубы	Echte Winkelzahnmolche		Hynobius
Узкороты	Kurzkopffrösche		Brévipipinés
Узкоротые	Engmundfrösche	Microhylids	Microhylidés
Украшенная лягушка	Indischer Ochsenfrosch	Indian bullfrog	Grenouille-taureau des Indes
Хвостатая лягушка	Schwanzfrosch	American bell toad	Ascaphe à queue
Хвостатые земноводные	Schwanzlurche	Salamanders	Urodèles
Хвостатые лягушки	Schwanzfrösche	Bell toads	Ascaphidés
Цейлонская веслоногая лягушка	Ceylonesischer Ruderfrosch		Grenouille volante de Ceylan
Цейлонская червяга	Ceylonwühle		
Червеобразные саламандры	Wurmsalamander	Worm salamanders	Ichthyopsis de Ceylan
Черная саламандра	Alpensalamander		Batrachoseps
Чернобрюхая дискязычная лягушка	Schwarzbüchiger Scheibenzüngler	European black salamander	Salamandre noire
Чернобрюхая саламандра	— Bachsalamander	Black-bellied salamander	Discoglosse au ventre noir
Четырехпалый тритон	Sibirischer Winkelzahnmolch		Hynobius de Sibérie
Четырехполосая саламандра	Vierzehensalamander	Four-toed salamander	
Чесночницы	Krötenfrösche	Spadefoot toads	Pélobatidés
Шпорцевые лягушки	Krallenfrösche		Dactylètres
Японская исполинская саламандра	Japanischer Riesensalamander	Giant salamander	Grande salamandre du Japon
Японская веслоногая лягушка	— Ruderfrosch		Rhacophore de Schlegel
Японский когтистый тритон	— Krallenfingermolch		Onychodactyle japonais

Register

FISCHE 2

- Aalgrundeln (Gobioididae, Trypauchenidae) 187 480 t
 Aawa (*Bodianus bilanulatus*) 143* 477 t
 Abel 166
 Abudedefduf (Sergeantfische) 146 476 t
 – *saxatilis* (Sergeant Major) 146 476 t
 Abyssocottinae 62 470 t
 Abyssocottus 63 470 t
 Acantharchus 84 471 t
 – *pomotis* (Schlammbarsch) 84 471 t
 Acanthocybium 198 481 t
 – *solandri* (Wahoo) 198 481 t
 Acanthostracion (Dreikant-Kofferfische) 265* 486 t
 – *tricornis* (Dreikant-Kofferfisch) 265* 486 t
 Acanthuridae (Doktorfische) 204 482 t
 Acanthurinae (Doktorfische i. e. S.) 205 482 t
 Acanthuroidei (Doktorfische und Verwandte) 204 482 t
 Acanthurus (Segelbader) 206 207 482 t
 – *coeruleus* (Blauer Doktorfisch) 201* 205 482 t
 – *leucosternon* (Weißkehl-seebader) 115* 482 t
 – *matoides* (Weißschwanz-Doktorfisch) 207 482 t
 – *triostegus* 207 482 t
 – *sandvicensis* (Manini) 207 482 t
 Achirus 248 485 t
 – *achirus* 248 485 t
 – *fasciatus* (Schweinewürger) 248 485 t
 Achtfädler (*Polynemus octone-mus*) 151 152* 477 t
 Achtstreifengrundel (*Cryptocentrus octofasciatus*) 171* 480 t
 Achylopa 485 t
 – *nigra* (Schwarze Seezunge) 234* 485 t
 Acronurus (Larvenform) 204 207 f
 Actinistia (Hohlstachler) 487 t
 Adlerfisch (*Johnius hololepidotus*) 110 474 t
 Aeliscus (Rasiermesserfische) 33 467 t
 – *novae-hebendorum* 34 467 t
 – *punctulatus* 34 467 t
 – *strigatus* 34 40* 467 t
 Aequidens 141 476 t
 – *latifrons* (Blaupunktbarsch) 128* 476 t
 Afrikabuntbarsche (*Tilapia*) 125 128* 475 t
 Afrikanische Lungenfische (*Protoperus*) 269* 270 487 t
 Afrikanische Süßlippe (*Gaterin-gaterinus*) 102* 106 473 t
 Afrikanischer Schlangenkopffisch (*Channa africana*) 48 468 t
 – Vielstachler (*Polycentropsis ab-breviata*) 116* 123 475 t
 Afterpapille (Analphapille) 62
 Agassiz, Louis 124
 Agonidae (Panzergruppen) 64 470 t
 Agonostomus 148 476 t
 Agonus 67 470 t
 – *cataphractus* (Steinpicker) 66* 67 69* 470 t
 Agrammus 56 469 t
 Akadei (*Chrysophris major*) 109
 Akilolo (*Gomphosus varius*) 155 155* 477 t
 Alabetoidei 48 468 t
 Albakora (*Thunnus albacares*) 197
 Alectis 103 473 t
 – *ciliaris* (Fadenmakrele) 103 473 t
 Alet (*Tetragonurus cuvieri*) 213
 Alfonso (Beryx splendens) 20 466 t
 Algenschabende Schleimfische (Salariae) 163 168 478 t
 Algenschabender Schleimfisch (*Es-cenius bicolor*) 164 164* 478 t
 Allcock 114
 Alticus 169 479 t
 Alutera 252 485 t
 – *scripta* (Langschwanz-Feilen-fisch) 252 485 t
 Amboplites (Steinbarsche) 82 471 t
 Amerikanischer Pfeilzahn-Heil-burt (*Atheresthes stomias*) 241 f 484 t
 – Sandaal (*Ammodytes america-nus*) 177 479 t
 – Sandfisch (*Trichodon tricho-don*) 157 478 t
 Ammodytes 176 479 t
 – *americanus* (Amerikanischer Sandaal) 177 479 t
 – *capensis* 177 479 t
 – *cicerellus* (Nacktsandaal) 177 479 t
 – *lanceolatus* (Großer Sandaal) 161* 176 176 k 479 t
 – *tobianus* (Kleiner Sandaal) 176 176* 176 k 479 t
 Ammodytidae (Sandaale) 161* 176 479 t
 Ammodytoidei (Sandaale) 176 479 t
 Amphibische Lebensweise 169 186 f
 Amphiprion (Anemonenfische) 145 476 t
 – *akalopisos* (Weißrücken-Ane-monenfisch) 133* 145 476 t
 Amphiprion bicinctus (Zweibin-den-Anemonenfisch) 133* 476 t
 – *ephippium* (Glühkohlenfisch) 134* 145 476 t
 – *frenatus* (Halsband-Anemonen-fisch) 137* 476 t
 – *latilavus* (Sattel-Anemonen-fisch) 137* 476 t
 – *melanopus* (Schwarzer Anemo-nenfisch) 133* 476 t
 – *percula* (Orange-Anemonen-fisch) 137* 145 476 t
 – *sebae* (Dreibinden-Anemonen-fisch) 137* 476 t
 Anabantidae (Kletter- und Busch-fische) 215 482 t
 Anabantoidei (Labyrinthfische) 215 229* 482 t
 Anabas (Kletterfische) 215 482 t
 – *testudineus* (Kletterfisch) 215 482 t
 Anarrichadidae (Seewölfe) 170 479 t
 Anarrichas (Atlantische See-wölfe) 170 479 t
 – *latifrons* (Wasserkatze) 173 479 t
 – *lupus* (Seewolf) 162* 169* 170 181* 479 t
 – *minor* (Gefleckter Seewolf) 173 479 t
 Anarrichthys (Pazifische See-wölfe) 170 479 t
 – *ocellatus* 173 479 t
 Andamia 169 479 t
 Anemonenfische (Amphiprion) 145 476 t
 Angelfischerei 197
 Anisotremus 106 473 t
 – *virginicus* (Schweinsfisch) 106 473 t
 Anomalopidae (Laternenfische) 20 466 t
 Anoplarchus 175 479 t
 – *purpureus* (Kammstachel-rücken) 175 479 t
 Anoplogasteridae (Blattschupper) 20 466 t
 Anoplopoma 56 569 t
 – *fimbria* (Kohlenfisch) 56 469 t
 Anoplopomatidae (Schwarzfische) 56 56* 469 t
 Antarktis-Drachenfische (Bathy-draconidae) 159 159* 478 t
 Antarktisfische (Notothenoidei) 159 478 t
 Anthias (Rötlinge) 78 471 t
 – *squamipinnis* (Roter Kanari) 78 471 t
 Antignonia (Karo-Eberfische) 22 466 t
 Apeltes 31 467 t
 – *quadracus* (Vierstachliger Stichling) 31 k 31 467 t
 Aphyra 184 480 t
 – *minuta* (Glasgrundel) 171* 407 t
 Apistogramma (Zwergbunt-barsche) 140 476 t
 – *agassizi* (Zwergbuntbarsch) 128* 476 t
 – *ramirezi* (Schmetterlingsbunt-barsch) 128* 476 t
 – *reitzigi* (Gelber Zwergbunt-barsch) 140 476 t
 Aploactinidae 55 55* 469 t
 Aplodinotus 110 474 t
 – *grunniens* (Süßwasser-Trom-melfisch) 109 k 110 474 t
 Apogon 87 472 t
 – *binotatus* (Zweistreifenbarsch) 88 472 t
 – *elliotti* (Elliot's Kardinalbarsch) 88 472 t
 – *imberbis* (Meerbarbenkönig) 79* 88 472 t
 – *maculatus* (Flammenfisch) 88 472 t
 – *multitaeniatus* (Vielstreifen-Kardinalbarsch) 88 472 t
 – *nematopteris* (Pyjama-Kardinalbarsch) 88 472 t
 Apogonidae (Kardinalbarsche) 79* 87 f 472 t
 Apolemichthys 474 t
 Apron (*Zingel asper*) 91 472 t
 Aquarienfische 52 84 129 f 135 146 218 224 ff 251
 Aquarium 38 47 52 f 58 62 82 f 99 114 117 120 123 125 139 f 142 145 154 160 164 167 177 179 185 206 f 215 ff 223 227 f 237 260 f 263 273
 Archipel-Makropode (*Belontia hasselti*) 218 483 t
 Archoplites 84 471 t
 – *interruptus* (Sacramento-Barsch) 84 471 t
 Archosargus (Schafsköpfe) 108 473 t
 – *probatocephalus* (Schafskopf) 108 108 k 473 t
 Arctoscopus 157 478 t
 – *japonicus* (Japanischer Sand-fisch) 157 478 t
 Argusfische (*Scatophagidae*) 111* 118 474 t
 Aristoteles 41
 Arnoglossus (Lammbutte) 237 484 t
 – *laterna* (Lammzunge) 237 237 k 242* 484 t
 Arothron 486 t
 – *hispidus* (Grauer Puffer) 257* 486 t
 Ardiellus 62 470 t
 Asfur-Kaiserfisch (*Euxhiphops asfur*) 95* 474 t
 Asiatischer Pfeilzahn-Heilbutt

- [*Atheresthes evermanni*] 241 484 t
Aspidontus 167 478 t
 - *taeniatus* 167 185* 478 t
Asprocottus 63 470 t
Astronotus (Pfauenaugen-Buntbarsche) 140 476 t
Astrosopus 158 478 t
 - *guttatus* (Nördlicher Himmels-gucker) 158 478 t
 - *y-graecum* (Südlicher Himmels-gucker) 159 478 t
Atheresthes 241 484 t
 - *evermanni* (Asiatischer Pfeil-zahn-Heilbutt) 241 484 t
 - *stomias* (Amerikanischer Pfeil-zahn-Heilbutt) 241 f 484 t
Atinga 263 486 t
Atlantikkhehr (*Lethrinus atlanticus*) 107 107 k 473 t
Atlantische Seewölfe (*Anarrhichas*) 170 479 t
Atlantischer Barrakuda (*Sphyræna barracuda*) 138* 150* 151 477 t
 - Fächerfisch (*Istiophor albi-cans*) 203 482 t
 - Heilbutt (*Hippoglossus hippoglossus hippoglossus*) 234* 242 484 t
 - Wrackbarsch (*Polyprion americanum*) 77 471 t
 Attrappenversuche 28
Atun (*Thyrstites atun*) 193 481 t
 Aufblasen 254
Augenfleckbarsch (*Cichla ocellaris*) 128* 476 t
Augenfleckbarsche (*Cichla*) 140 476 t
Augenfleck-Buntbarsch (*Cichla-soma severum*) 136 475 t
 Augenflecke 135
Augenfleck-Lippfisch (*Crenilabrus ocellatus*) 153 477 t
 Augenstellung, wechselnde 246
 Augenwanderung 231 f
Aulorhynchidae (Röhrensnäbler) 31 467 t
Aulorhynchus 31 467 t
 - *flavidus* (Röhrensnäbler) 31 k 31 467 t
Aulostomidae (Trompetenfische i. e. S.) 31 32 467 t
Aulostomoidei (Trompetenfische) 31 467 t
Aulostomus (Trompetenfische) 32 467 t
 - *chinensis* (Östlicher Trompeten-fisch) 26* 32 467 t
 - *maculatus* (Gefleckter Trom-petenfisch) 32 467 t
 - *stringosus* (Zügeltrompeten-fisch) 32 467 t
 - *valentini* 40* 467 t
 • *Aurata* 107
 Außendeichgräben 27
 Austernfisch (Seewolf-Filets) 170
 - (*Tautoga onitis*) 154
Australischer Großaugenbarsch [*Priacanthus macracanthus*] 79* 87 472 t
 - Kurter (Kurtus gulliveri) 189 195* 481 t
 - Lungenfisch (*Neoceratodus forsteri*) 268 268* 270 272* 487 t
Auxis (Fregattenmakrelen) 198 481 t
 - *thazard* (Unechter Bonito) 198 481 t
Aweoweo (*Priacanthus cruenta-tus*) 87
- Babka-Grundel* (*Neogobius flu-viatis*) 184 480 t
Badis 124 475 t
 - *badis* (Kleiner Blaubarsch) 116* 124 475 t
Baikalgropfen (Cottocomephori-dae) 62 62* 470 t
 Baits 98
Balistes 251 251 k 485 t
 - *aculeatus* 253 485 t
 - *caprisus* (Schweinsdrückerfisch) 251 485 t
 - *erythron* (Rotzahn) 250 485 t
 - *vetula* (Königsdrückerfisch) 253 485 t
Balistidae (Drückerfische) 249 250 485 t
Balistinae (Drückerfische i. e. S.) 250 251 485 t
Balistis 485 t
 - *vidua* (Braune Witwe) 256* 485 t
Balistoidei (Drückerfischartige) 249 485 t
 Balzfärbung 141
 Balzweisen 140
Balzweise (*Lumpenus lampraeti-formis*) 175 175* 479 t
 - (*Regalecus glesne*) 23 23* 467 t
Bandfische (*Lumpenus*) 175 479 t
 - (*Regalecidae*) 23 23* 467 t
 - (*Regalecus*) 23 467 t
 - (*Trachipteroidei*) 23 467 t
Barbu (*Polydactylus virginicus*) 151
Barbudos (Polymixiidae) 19 466 t
 - (Polymixioidei) 19 19* 466 t
 Bardach, John 155
Barrakudas (Sphyrænoidei, Sphyræna) 148 477 t
Barramundi (*Lates calcarifer*) 76 76 k 470 t
Barschartige Fische (Perciformes) 72 470 t
Barschartige Wrackfische (*Leirus perciformis*) 210 482 t
Barschfische (Percoidae) 73 470 t
Barteldruckerfisch (*Psilocephalus barbatus*) 252 485 t
 Bartfäden 113
Bartkugelfisch (*Chonerhinus mo-dustus*) 254 486 t
Bastardfische (*Polynemus ple-bejus*) 138* 151 477 t
Bastardmakrele (*Trachurus trach-urus*) 99 k 100 472 t
Bathyaploactininae 55 469 t
Bathyclupea 114 474 t
 - *malayana* 114 474 t
Bathyclupeidae (Tiefseeheringe) 114 474 t
Bathydraconidae (Antarktis-Dra-chenfische) 159 159* 478 t
Bathygobius 480 t
 - *soporator* 480 t
Bathyseriola 211 482 t
 Bauchflossen 19
 Beaufort, de 154
 Beebe, William 153
 Begattungsorgan 62
 Behaarter Schleimfisch (*Labriso-mus nuchipinnis*) 174 479 t
Belon 69
Belontia (Inselmakropoden) 217 218 483 t
 - *hasselti* (Archipel-Makropode) 218 483 t
 - *signata* (Ceylon-Makropode) 218 483 t
- Belontiidae* (Labyrinthfische) 215 217 483 t
Belontiinae (Inselmakropoden) 218 483 t
Bennetts Gaukler (*Chaetodon bennetti*) 95* 112* 120 475 t
Berycidae (Schleimköpfe) 20 466 t
Beryciformes (Schleimkopffartige Fische) 19 466 t
Berycoidei (Echte Schleimköpfe) 20 466 t
Beryx (Schleimköpfe) 20 35* 466 t
 - *splendens* (Alfoncino) 20 466 t
Beschuppte Schleimfische (Clini-dae) 173 f 174* 479 t
Betta (Kampffische) 221 221 k 483 t
 - *bellica* (Streifenkampffisch) 221 483 t
 - *brederi* (Sumatra-Kampffisch) 221 483 t
 - *picta* (Javanischer Kampffisch) 221 483 t
 - *pugnax* (Maulbrütender Kampf-fisch) 221 483 t
 - *splendens* (Kampffisch) 219* 222 229* 483 t
 - *taeniata* (Borneo-Kampffisch) 222 483 t
 Beutefang 20
 Bewachsener Stein (*Minous incr-mis*) 55 469 t
 Bewegungsweisen 136
Bidjinangka Karang (*Pseud-upeneus barberinus*) 114 474 t
 Biseriales Archipterygium 270
 Blattfisch (*Monocirrhus poly-acanthus*) 116* 123 475 t
 Blattschuppe (Anoplogasteridae) 20 466 t
Blaubarsch (*Pomatomus saltatrix*) 97 472 t
Blaubarsche (Pomatidae) 97 f 98* 472 t
 Blaue Demoiselle (*Pomacentrus pavo*) 146 476 t
 Blauer Diskus (*Symphysodon aequifasciata haraldi*) 121* 476 t
 - Doktorfisch (*Acanthurus coeruleus*) 201* 205 482 t
 - Fadenfisch (*Trichogaster trich-opterus sumatranus*) 223 229* 483 t
 - Hochseebarsch (*Chromis cyanea*) 145 476 t
 - Kaiserfisch (*Pomacanthus semi-circulatus*) 95* 96* 119 474 t
 - Marlin (*Makaima ampla*) 192* 203 482 t
 - Papageifisch (*Scarus coeruleus*) 156 156* 477 t
 - Ziegelbarsch (*Lopholatilus chamaeleonticeps*) 97 472 t
 - Zwergmaulbrüter (*Haplochromis burtoni*) 129 475 t
 Blaufisch (*Kyphosus cinerascens*) 117 474 t
 - (*Pomatomus saltatrix*) 97
 Blaufleck-Papageifisch (*Scarus guttatus*) 144* 477 t
 Blauflossiger Röhrenmund (*Sole-nostomus cyanopterus*) 37 468 t
 Blauflecker Sonnenfisch (*Enneacanthus gloriosus*) 83 471 t
 - Zackenbarsch (*Cephalopholis argus*) 78 471 t
 Blaukopf (*Thalassoma bifascia-tum*) 143* 154 477 t
 Blaumaskengaukler (*Chaetodon larvatus*) 96* 120 475 t
- Blaunasen-Weißling* (*Sillago ciliata*) 97
Blaupunktbarsch (*Aequidens lati-frons*) 128* 476 t
Blaustreifengrunzer (*Haemulon sciurus*) 106 473 t
Blaustreifen-Lippfisch (*Stetho-julis albivittata*) 477 t
 - Seenadel (*Dorythamphus melanopleura*) 26* 468 t
 Blending 245
Blenniidae (Unbeschuppte Schleimfische) 163 478 t
Blenniinae (Räuberische Schleim-fische) 163 f 478 t
Blennioidei (Schleimfischartige) 160 162* 478 t
Blennius (Echte Schleimfische) 164 f 478 t
 - *canavae* (Gelbkohl-Schleimfisch) 166 166* 478 t
 - *fluvialis* (Süßwasser-Schleim-fisch) 165 165 k 478 t
 - *fucorum* (Tangschleimfisch) 167 478 t
 - *galerita* (Marmorierter Schleim-fisch) 165 165* 478 t
 - *gattorugine* (Gestreifter Schleimfisch) 165 478 t
 - *ocellaris* (Seeschmetterling) 165 165* 181* 478 t
 - *pavo* (Pfauenschleimfisch) 162* 165 181* 478 t
 - *pholis* (Schan) 164 164* 478 t
 - *rouxi* (Roux's Schleimfisch) 162* 167 478 t
 - *sphinx* (Schleimsphinx) 166 166* 478 t
Blochs Zwerghbutt (*Phrynorhombus regius*) 237
 Blutgift 50
Blutlippengrundel (*Gobius cruen-tatus*) 171* 184 480 t
Bodianus 477 t
 - *bilunulatus* (Aawa) 143* 477 t
 - *rufus* (Spanischer Schweins-fisch) 154 477 t
Boleophthalmus (Glotzaugen) 185 480 t
 - *boddarti* (Glotzaugen) 185 480 t
 - *pectinirostris* 172* 185 480 t
Borneo-Kampffisch (*Betta taeni-ata*) 222 483 t
 Borsten+hnepfenische (Notopogo-n) 34 467 t
 Borstenzahn (Chaetodontidae) 119 119 k 474 t
Bothidae (Buttverwandte) 237 484 t
 Bothinae (Butte i. e. S.) 237 484 t
 Bothus 238 484 t
 - *pantherinus* (Pantherbutt) 238 242* 484 t
 - *podus* 237 k 238 242* 484 t
 Boulenger 216
 Bovichthidae 159 478 t
 Box 108 473 t
 - *salpa* (Goldstrieme) 108 473 t
Brachyobius (Goldringelgrun-deln) 185 185* 480 t
 - *aggregatus* 185 480 t
 - *nunus* 185 480 t
 - *xanthozona* 185 480 t
Branchiostegalknochen 119
Branchiostegidae (Ziegelbarsche) 97 98* 472 t
 Brandungsbarsche (Embiotocidae) 124 475 t
 Bratfisch 90
 Braune Witwe (*Balistis vidua*) 256* 485 t

- Brauner Diskus** (*Symphysodon aequifasciata axelrodi*) 121* 122* 131* 476 t
 – **Diskusfisch** (*Symphysodon aequifasciata*) 132* 139 476 t
Brehm 249
Breitnasige Seenadel (*Siphonostoma typhle*) 40* 42 468 t
Bridge 253
Britischer Schwarzfisch (*Centrolophus britannicus*) 210 482 t
Brünnbauer (*Opisthognathidae*) 157
Brustflossen, flügelartige 68
Brustflossenstrahlen 53
Brutbeutel 41
Brutpflege 24 27 30 f 56 73 82 f 88 92 123 125 130 135 140 f 152 f 165
Brutpflegefärbung 135
Bruttaschen 37 41 f
Buglossidium 248 485 t
 – **luteum** (Zwergzunge) 248 485 t
Buntbarsche (*Cichlidae*) 121* 122* 125 125 k 127* 128* 475 t
Bunter Schlangbarsch (*Julidochromis ornatus*) 128* 475 t
Buntflossengruppe (*Cottus poecilopus*) 61 469 t
Bürstenzähne 55
Buschfische (*Ctenopoma*) 215 f 482 t
Butis 179 480 t
 – **butis** (Spitzkopfundel) 179 179* 480 t
Butte i. e. S. (*Bothinae*) 237 484 t
Butterfisch (*Pholis gunellus*) 162* 176 479 t
Butterfisch (*Poronotus triacanthus*) 213 482 t
Butterfische (*Pholididae*) 176 479 t
 – (*Pholis*) 176 479 t
Buttverwandte (*Bothidae*) 237 484 t

Calamus 108 473 t
 – **brachysomus** 108 108 k 473 t
 – **calamus** (*Saucereye-Porgy*) 108 108* 108 k 473 t
Callionymidae (*Leierfische*) 161* 177 177* 479 t
Callionymoidei (*Leierfische*) 177 479 t
Callionymus 177 479 t
 – **lyra** (Europäischer Leierfisch) 177 177 k 479 t
 – **maculatus** (Gefleckter Leierfisch) 161* 176 479 t
Callyodon 156 477 t
 – **ghobban** („*Rakato-Blanc*“) 156 477 t
Canthigaster (Spitzkopf-Kugelfische) 262 486 t
 – **margaritatus** (Spitzkopf-Kugelfische) 486 t
 – **valentini** (Spitzkopf-Kugelfische) 257* 486 t
Caproidae (*Eberfische*) 22 466 t
Capros (*Eberfische*) 22 466 t
 – **aper** (*Eberfische*) 22 35* 466 t
Caracanthidae (*Pelzgruppen*) 54 54* 469 t
Carangidae (*Stachelmakrelen*) 100 101* 472 t
Caranx 100 101* 472 t
 – **bartholomaei** (Gelber Jack) 100 101* 472 t
Carinotetraodon 261 486 t

Carinotetraodon somphongsi (*Kammkugelfische*) 261 486 t
Caristodes 211 482 t
Catalufas (*Priacanthidae*) 87
Caulolepis (*Fangzähner*) 20 466 t
 – **longidens** (*Fangzähner*) 20 466 t
Centrarchidae (*Sonnenbarsche*) 80* 82 f 82 k 471 t
Centrisidae (*Schnepfenmesserfische*) 33 467 t
Centriscoops (*Rauhe Schnepfenfische*) 34 467 t
 – **humerosus** 37 467 t
 – **obliquus** 37 467 t
Centriscus (*Schnepfenmesserfische* i. e. S.) 33 467 t
 – **cristatus** 33 467 t
 – **scutatus** 33 467 t
Centrolophidae (*Schwarzfische*) 209 482 t
Centrolophus (*Schwarzfische* i. e. S.) 210 482 t
 – **britannicus** (*Britischer Schwarzfisch*) 210 482 t
 – **niger** (*Schwarzfisch*) 210 201* 482 t
Centropomidae (*Glasbarsche*) 75 f 116* 470 t
Centropomus (*Snooks*) 75 470 t
 – **robalito** (*Constantino*) 76 470 t
 – **undecimalis** (*Olivgrüner Snook*) 76 76 k 470 t
Centropristis 74 471 t
 – **striatus** (*Schwarzer Sägebarsch*) 78 471 t
Centropyge 119 134* 474 t
 – **argi** (*Zwerg-Engelfisch*) 134* 474 t
Cephalopholis (*Felsenbarsche*) 78 471 t
 – **argus** (*Blauefleckter Zackenbarsch*) 78 471 t
 – **sonnerati** (*Roter Felsenbarsch*) 78 471 t
Ceratodidae 268 k 270 487 t
Ceratodus 268 487 t
Cesius (*Kleinschnapper*) 105 473 t
Ceylon-Makropode (*Belontia si-gata*) 218 483 t
Chaenichtyidae (*Eisfische*) 159 478 t
Chaenobryttus 80* 471 t
 – **gulosus** (*Schwarzer Sonnenfisch*) 80* 471 t
Chaenopsidae (*Hechtschleimfische*) 173 f 479 t
Chaenopsis 174 479 t
 – **ocellata** (*Hechtschleimfisch*) 174 174* 175* 479 t
Chaetodontidae 118 474 t
 – **faber** (*Spaterfisch*) 102* 118 474 t
Chaetodon 112* 120 475 t
 – **auiga** (*Pfauenaugengaukler*) 112* 119 475 t
 – **bennetti** (*Bennetts Gaukler*) 95* 112* 120 475 t
 – **capistratus** (*Vieraugengaukler*) 112* 475 t
 – **chrysurus** (*Goldschwanzgaukler*) 112* 475 t
 – **collare** (*Samtgaukler*) 112* 475 t
 – **ephippium** (*Fähnchengaukler*) 119 475 t
 – **lervatus** (*Blaumaskengaukler*) 96* 120 475 t
 – **lunula** (*Mondsichelgaukler*) 112* 475 t
 – **vagabundus** (*Zigeunergaukler*) 112* 475 t

Chaetodontidae (*Borstenzähner*) 119 119 k 474 t
Chaetodontinae (*Gaukler*) 119 f 475 t
Chaetodontoplus 474 t
 – **mesoleucus** (*Trauergaukler*) 112* 474 t
Challenger-Expedition 69
Chandito (*Cichlasoma facetum*) 127* 136 475 t
Chanda 75 470 t
 – **ranga** (*Indischer Glasbarsch*) 75 116* 470 t
 – **wolff** (*Thai-Glasbarsch*) 75 470 t
Channa (*Schlangenkopffische*) 43 k 44 45* 48 k 468 t
 – **africana** (*Afrikanischer Schlangenkopffisch*) 48 468 t
 – **asiatica** (*Chinesischer Schlangenkopffisch*) 45* 47 468 t
 – **gachua** (*Siamesischer Schlangenkopffisch*) 47 468 t
 – **insignis** 48 468 t
 – **obscura** (*Dunkelbauchiger Schlangenkopffisch*) 45* 48 468 t
Channidae (*Schlangenkopffische*) 45* 468 t
Channiformes (*Schlangenkopffische*) 43 468 t
Charax 108 473 t
 – **puntazzo** (*Spitzbrasse*) 108 473 t
Cheilinus 154 477 t
 – **undulatus** (*Tapiro*) 154 477 t
Chelodipterus 88 472 t
Chelmon (*Pinzettfische*) 119 475 t
 – **rostratus** (*Pinzettfisch*) 112* 475 t
Chelmonops 119 475 t
Chiasmodon 159 478 t
 – **niger** (*Schwarzer Schlinger*) 159 159* 478 t
Chiasmodontidae (*Schwarze Schlinger*) 159 478 t
Chilenische Bastardmakrele (*Trachurus symmetricus*) 103 104 k 472 t
Chilomycteris 263 486 t
Chilomyterus 262 486 t
 – **gnata** (*Chinesische Pampel*) (*Pampus chinensis*) 213 482 t
Chinesischer Auch-Barsch (*Siniperca chuatsi*) 77 77 k 471 t
 – **Schlangenkopffisch** (*Channa asiatica*) 45* 47 468 t
Chirolophis 175 479 t
 – **ascanii** (*Stachelrücken-Schleimfisch*) 162* 175 479 t
Chirurgenfische (*Acanthurinae*) 205
Chonerhinus 254 486 t
 – **africanus** 254 486 t
 – **modestus** (*Bartkugelfisch*) 254 486 t
 – **nartus** 254 486 t
Chromileptes 78 471 t
 – **altivelis** (*Pantherfisch*) 78 94* 471 t
Chromis 145 476 t
 – **chromis** (*Mönchsfisch*) 145 476 t
 – **cyanea** (*Blauer Hochseebarsch*) 145 476 t
Chrysophris 109 473 t
 – **guttulatus** (*Cook Snapper*) 109 473 t
 – **maior** (*Roter Tai*) 109 474 t
Cichla (*Augenfleckbarsche*) 140 476 t
 – **ocellaris** (*Augenfleckbarsch*) 128* 476 t

Cichlasoma 127* 128* 132* 135 475 t
 – **aureum** (*Goldbuntbarsch*) 128* 135 475 t
 – **biocellatum** (*Schwarzgebänderter Buntbarsch*) 132* 136 475 t
 – **cyanoaguttatum** (*Pelricchlide*) 132* 475 t
 – **facetum** (*Chandito*) 127* 136 475 t
 – **festivum** (*Flaggenbuntbarsch*) 128* 136 475 t
 – **hellabrunni** (*Samtbuntbarsch*) 127* 475 t
 – **meeki** (*Maskenbuntbarsch*) 127* 132* 135 475 t
 – **nigrofasciatum** (*Zebrabuntbarsch*) 135 475 t
 – **severum** (*Augenfleck-Buntbarsch*) 136 475 t
Cichlidae (*Buntbarsche*) 121* 122* 125 125 k 127* 128* 475 t
Ciguatera 208 251
Cirrhipectus 168 479 t
 – **leopardus** 168 168* 479 t
Citharidae 241 484 t
Citharoides 241 484 t
 – **macrolepis** 241 484 t
Clark, E. 74 253
Clunidae (*Beschuppte Schleimfische*) 173 f 174* 479 t
Clunus 479 t
Clownfische (*Amphiprion*) 145
Cobia (*Radycyentron canadus*) 98
Coelacanthidae 487 t
Coelacanthini (*Hohlstachler*) 267 487 t
Coelacanthus 268 487 t
Colisa (*Zwergfadenfische*) 223 224 224 k 483 t
 – **chuna** (*Honiggurami*) 224 229* 483 t
 – **fasciata** (*Gestreifter Zwergfadenfisch*) 224 229* 483 t
 – **labiosa** (*Dicklippiger Zwergfadenfisch*) 224 483 t
 – **lalia** (*Roter Zwergfadenfisch*) 218* 224 229* 483 t
 – **sota** (*Ganges-Zwergfadenfisch*) 224 483 t
Colistium 247 485 t
 – **gintheri** 247* 485 t
Colomesus 261 486 t
 – **asellus** (*Papageikugelfisch*) 261 486 t
Comephoridae (*Ölfische*) 63 470 t
Comephorus 63 470 t
 – **baicalensis** (*Großer Ölfisch*) 63 65* 470 t
 – **dybowskii** (*Kleiner Ölfisch*) 63 63* 470 t
Conchopoma 487 t
Conchopomidae 487 t
Congiopodidae 57 57* 469 t
Congiopodoidei 57 469 t
Congrogadidae 160 481 t
Constantino (*Centropomus robalito*) 76 470 t
Cook, James 109
Cook Snapper (*Chrysophris guttulatus*) 109 473 t
Coradion 120 475 t
Coris 153 477 t
 – **gaimard** (*Rotlinien-Lippfisch*) 143* 153 477 t
 – **julis** (*Meerunkel*) 143* 153 477 t
Corvina 110 474 t
 – **nigra** (*Seerabe*) 102* 110 474 t

- Coryphaena* 104 473 t
 – *equisetis* (Kleine Goldmakrele) 104 473 t
 – *hippurus* (Gemeine Goldmakrele) 102* 104 473 t
Coryphaenidae (Goldmakrelen) 102* 104 473 t
Corystion 470 t
Corythoichthys 38 468 t
Cottidae (Groppen i. e. S.) 57 469 t
Cottocomphoridae (Baikalgröppen) 62 62* 470 t
Cottocomphorinae 62 470 t
Cottocomphorus 62 f 470 t
Cottoidei (Groppen) 57 64* 469 t
Cottunculidae 63* 64 470 t
Cottunculus 470 t
Cottus 58 469 t
 – *gobio* (Groppe) 58 65* 469 t
 – *poecilopus* (Buntflossengroppe) 61 469 t
 Courtenay-Latimer, M. 269
 Cousteau 264
 Crappies (*Pomoxis*) 84 471 t
Crenicara (Kammbarsche) 476 t
 – *filamentosa* (Schachbrett-Kammbarsch) 128* 476 t
Crenicichla (Hechtbuntbarsche) 132* 140 476 t
 – *lepidota* (Pfaueaugen-Kammbarsch) 127* 476 t
 – *saxatilis* (Felsenkammbarsch) 132* 476 t
Crenilabrus 153 477 t
 – *ocellatus* (Augenfleck-Lippfisch) 153 477 t
 – *pavo* (Pfauefleck-Lippfisch) 153 477 t
Cristiceps 174 479 t
 – *argenteus* (Silbriger Schleimfisch) 162* 174 479 t
Crossopterygii (Quastenflosser) 267 269 486 t
Cryptocentrus 185 480 t
 – *cryptocentrus* 171* 185 480 t
 – *otofasciatus* (Achtstreifengrundel) 171* 480 t
Crystallogobius 184 480 t
 – *nilssonii* (Nilssons Glasgrundel) 171* 480 t
Ctenodontidae 487 t
Ctenodus 487 t
Ctenolabrus 153 477 t
 – *rupestris* (Klippenbarsch) 153 153 k 477 t
Ctenopoma (Buschfische) 215 f 482 t
 – *ansorgi* (Prachtbuschfisch) 216 482 t
 – *bainsii* (Kap-Buschfisch) 216 f 483 t
 – *congicum* (Kongo-Buschfisch) 229* 483 t
 – *kingsleyae* (Schwanzfleck-Buschfisch) 217 483 t
 – *maculatus* (Seitenfleck-Buschfisch) 217 483 t
 – *nanum* (Zwergbuschfisch) 216 482 t
 – *oxyrhynchus* (Pfaueaugen-Buschfisch) 216 483 t
 Cudger 41
Culaea 31 467 t
 – *inconstans* (Nordamerikanischer Süßwasserstichling) 31 31 k 467 t
 Cuvier, Georges 212
Cyclopteridae (Scheibenbäuche) 67 470 t
Cyclopterinae (Seehasen) 67 470 t
Cyclopterus 68 470 t
Cyclopterus lumpus (Seehase) 66* 68 68* 470 t
Cymatogaster 108 473 t
 – *nasutus* (Muschelknacker) 108 108 k 473 t
Cymatogaster 124 475 t
 – *aggregata* 124 475 t
Cynoglossidae (Hundszungen) 248 485 t
Cynoglossus 248 485 t
 – *browni* (Hundszunge) 248 248 k 485 t
Dactyleotris 180 480 t
 – *tentaculatus* 179* 180 480 t
Dactyloptena 70 470 t
 – *orientalis* (Purpur-Flughahn) 70 470 t
 – *papilio* (Schmetterlings-Flughahn) 70 470 t
Dactylopteridae 69 470 t
Dactylopteriformes (Flughähne) 46* 68 470 t
Dactylopterus 70 470 t
 – *volitans* (Flughahn) 46* 70 70* 470 t
Daliscus 70 470 t
 – *peterseni* 70 470 t
Dasyllus (Preußenfische) 133* 146 476 t
 – *aruanus* (Preußenfisch) 133* 476 t
 – *melanurus* (Perl-Preußenfisch) 137* 476 t
 – *trimaculatus* (Schwarzer Preußenfisch) 137* 146 476 t
Dasson 168 478 t
 – *waterousi* 168 478 t
 Davenport 145
 Day 216
 Deckfisch (*Stromateus fiatola*) 213 482 t
Degenfish (*Trichurus lepturus*) 194 194* 481 t
 Deissner-Makropode (*Parasphenomus deissneri*) 222 483 t
 Demoiselle-Fische (*Pomacentridae*) 142
 Demoisellen (*Pomacentrus*) 142 146 476 t
Dendrochirus 52 59* 469 t
 – *zebra* 60* 469 t
Dentex 107 473 t
 – *vulgaris* (Zahnbrasse) 107 473 t
 Diadem-Soldatenfisch (*Holocentrus diadema*) 25* 35* 466 t
Dialommus 174 479 t
 – *fuscus* (Vieraugen-Schleimfisch) 174 174* 479 t
 Diamantbarsch (*Enneacanthus obesus*) 83
 Diamantbarsche (*Enneacanthus*) 83 471 t
 Dianafisch (*Luvarus imperialis*) 200
 Dianafische (*Luvaridae*) 200
 Dicklippige Meeräsche (*Mugil chelo*) 138* 148 476 t
 Dicklippiger Zwergfadenfisch (*Colisa labiosa*) 224 483 t
Diodon 262* 263 486 t
 – *holacanthus* 240* 258* 486 t
 – *hystrix* 263 486 t
Diodontidae (Igelische) 249 262 486 t
Diplocercidae 487 t
Diplocercides 487 t
 Dipnoi (Lungenfische) 267 270 272* 487 t
 Dipnorhynchidae 487 t
Dipnorhynchus 487 t
Dipteridae 487 t
Dipterus 268 487 t
Diretmidae (Silberköpfe) 20 466 t
Diretmus (Silberköpfe) 20 466 t
 – *argenteus* (Silberkopf) 20 20* 466 t
 Diskusfische (*Symphysodon discus*, *S. aequifasciata*) 139
Ditrema 124 475 t
 – *temminckii* (Doppelloch) 124 475 t
 Doggerscharbe (*Hippoglossoides platessoides*) 243 485 t
 Doktorfisch (*Paracanthurus theutis*) 204*
 Doktorfische (*Acanthuridae*) 204 482 t
 – i. e. S. (*Acanthurinae*) 205 482 t
 – (Larvenentwicklung) 207
 und Verwandte (*Acanthuroidei*) 204 482 t
 Doktormesser 206 f
 Doppelloch (*Neoditrema ransonneti*, *Ditrema temminckii*) 124 475 t
 Doppellunger (*Dipneumona*) 270
 Dorado (*Coryphaena hippurus*) 104
 Dornfisch (*Spinachia spinachia*) 30
 Dornfische i. e. S. (*Stephanoberycidae*) 19 19* 466 t
 – (*Stephanoberycoidae*) 19 466 t
Doryichthys 38 43 468 t
Doryrhamphus 43 468 t
 – *melanopleura* (Blaustreifen-Seenadel) 26* 468 t
 Dottersack 136 139
 Drachenfische (*Trachinoidei*) 156 478 t
 Drachenköpfe (*Scorpaenidae*) 46* 469 t
 Drachenröschchen (*Pegasus volitans*) 71 470 t
 Drachensgler (*Tetraroge barbatula*) 52
 Dreibinden-Anemonenfisch (*Amphiprion sebastes*) 137* 476 t
 Dreifleckiger Pseudobutt (*Pseudorhombus triocellatus*) 241 243* 484 t
 – Tigerbarsch (*Therapon trimaculatus*) 81 471 t
 Dreiflossen-Schleimfisch (*Tripterygion tripteronotus*) 162* 173 181* 479 t
 – Schleimfische (*Tripterygiidae*) 173 479 t
 Dreikant-Kofferrfisch (*Acanthostracion tricornis*) 265* 486 t
 – Kofferrfische (*Acanthostracion*) 265* 486 t
 Dreipunkt-Demoiselle (*Pomacentrus tripunctatus*) 142 476 t
 Dreischwanzbarsche (*Lobotidae*) 105 105* 473 t
 Dreistacheliger Seifenfisch (*Rypeticus saponaceus*) 81 471 t
 Dreistacheliger Stichling (*Gasterosteus aculeatus*) 24 28 k 39* 467 t
 Dreistachler (*Triacanthidae*, *Triacanthus*) 249 485 t
 Dreizähner (*Triodontidae*) 249 262 486 t
 Drohbewegungen 136
 Drohfärbung 166 205
 Drohverhalten 166
 Drückerfischartige (*Balistoidei*) 249 485 t
 Drückerfische (*Balistidae*) 249 250 485 t
 – i. e. S. (*Balistinae*) 250 251 485 t
 Drüsenanhänge 165
 Drüsenorgan 20
 Dugan, J. 269
 Dunkelbauchiger Schlangenkopffisch (*Channa obscura*) 45* 48 468 t
 Dunkle Aalgrundel (*Taenioides jacksoni*) 171* 187 480 t
 Dunkler Kieferfisch (*Opisthognathus whitehursti*) 157 478 t
 Dünnlippige Meeräsche (*Mugil capito*) 147 k 148 476 t
 Dünnrüsselige Seenadel (*Syngnathus tenuirostris*) 42 468 t
 Ebarmen (*Psettoidae*) 235 236* 484 t
 Ebarmenartige (*Psettoidae*) 231 235 484 t
 Eberfisch (*Capros aper*) 22 35* 466 t
 Eberfische (*Caproidae*) 22 466 t
 – (*Capros*) 22 466 t
 Echeneidae (Schiffshalter) 99 472 t
 Echeneis 99 472 t
 – *naucrates* (Schiffshalter) 99 100 138* 472 t
 Echte Barsche (*Percidae*) 85* 89 f 89 k 472 t
 – Grundeln (*Gobiinae*) 180 480 t
 – Kiemenschlitzale (*Synbranchioidei*) 48 468 t
 – Knochenfische, lebendgebärende 124
 – Knurrhähne (*Triglinae*) 53 469 t
 – Schleimfische (*Blennius*) 164 f 478 t
 – Schleimköpfe (*Berycoidei*) 20 466 t
 Echter Bonito (*Katsuwonus pelamis*) 191* 198 481 t
 – Knurrender Gurami (*Trichopsis vittatus*) 224 224* 483 t
 Eckschwänze (*Tetragonuridae*) 209 213 482 t
 Eckzähne 163
 Eggert 186
 Eibl-Eibesfeldt, Irenäus 154 167
 Eichhörnchenfisch (*Squirrelfish*) 21
 Eierleger 139
 Eifelle 129
 Eigenbezirk s. Lebensbezirk (Revier)
 Eigentliche Drachenfische (*Trachinoidei*) 157 157* 478 t
 – Fächerfische (*Istiophorus*) 203 481 t
 – Spatenfische (*Ephippinae*) 118 474 t
 – Stichlinge (*Gasterosteidae*) 24
 – Zungen (*Soleidae*) 247 485 t
 Eigenthlicher Picaßoffsch (*Rhineacanthus aculeatus*) 251 485 t
 – Rotfeuerfisch (*Pterois volitans*) 52 59* 469 t
 Einhornfische (*Naso*) 206
 Einlunger (*Monopneumona*) 270
 Einstachelige Drückerfische (*Monacanthinae*) 252
 Eisfische (*Chaenichthyidae*) 159 478 t
 Eiweißabsonderungen 139
 Ekström 41

- Elacatinus* s. *Gobiosoma*
Elassoma (Zwergbarsche) 82 83
 471 t
 – *evergladei* (Zwergsonnenbarsch) 83 83 k 471
 – *zonatum* (Gebänderter Zwergbarsch) 83 83 k 471 t
 Elektrisches Organ 158
 Eleotrinae (Schläfergrundeln)
 178 f 480 t
 Eleotris 179 480 t
 – *fusca* (Schwäzliche Schläfergrundel) 179 480 t
 Elliots Kardinalbarsch (*Apogon ellioti*) 88 472 t
 Elternfamilie 135
 Embiotoca 124 475 t
 – *lateralis* (= *Taeniota lateralis*) (Gestreifter Seebarsch) 124 475 t
 Embiotocidae (Brandungsbarsche) 124 475 t
 Emery, C. 214
 Engelfische (Pomacanthinae) 119 474 t
 Engyproson 238 484 t
 – *grandisquama* (Rundbutt) 237 k 238 242* 484 t
 Enneacanthus (Diamantbarsche) 83 471 t
 – *gloriosus* (Blaugefleckter Sonnenfisch) 83 471 t
 – *obesus* (Gebänderter Sonnenfisch) 83 471 t
 Entelurus 42 468 t
 – *aequoreus* (Große Schlangennadel) 40* 42 468 t
 Entomacrodus 168 479 t
 – *cadenati* 168 479 t
 Eothyrissites 193 481 t
 Ephippidae (Spatenfische) 117 474 t
 Ephippinae (Eigentliche Spatenfische) 118 474 t
 Epiceratodus s. *Neoceratodus*
 Epinephelus (Zackenbarsche i. e. S.) 78 79* 471 t
 – *cyanostigma* (Punktierter Zackenbarsch) 78 79* 471 t
 – *flavoceruleus* (Orange-Zackenbarsch) 78 471 t
 – *itajara* (Riesenzackenbarsch) 78 471 t
 – *morio* (Roter Grouper) 78 79* 471 t
 – *nigritus* (Schwarzer Zackenbarsch) 78 471 t
 Equetus (Ritterfische) 113 474 t
 – *lanceolatus* (Ritterfisch) 94* 109 k 113 474 t
 Erdesser (*Geophagus*) 140 476 t
 Erilepis 56 469 t
 Ermatinger Groppenfasnacht 61
 Erntefische i. e. S. (Stromateidae) 209 213 482 t
 – und Verwandte (Stromateoidei) 209 482 t
 Erwachsenenfärbung 135
 Esenius 164 478 t
 Esenius bicolor (Algenschabender Schleimfisch) 164 164* 478 t
 Etheostoma (Grundbarsche) 92 472 t
 – *caeruleum* (Regenbogen-Darter) 92 472 t
 – *flabellare* (Fächerschwanz-Grundbarsch) 92 472 t
 – *microperca* (Least Darter) 92 472 t
 – *nigrum* (Jonny-Grundbarsch) 92 472 t
 Etroplus 142 476 t
 – *maculatus* (Punktierter Buntbarsch) 142 476 t
 – *suratensis* (Gestreifter Buntbarsch) 142 476 t
 Eucitharus 241 484 t
 – *linguata* 241 484 t
 Eupomacentrus 476 t
 – *leucostictus* (Schöner Georg) 146 476 t
 Europäische Makrele (*Scomber scombrus*) 191* 195 481 t
 – Meersau (*Scorpaena scrofa*) 51 51* 468 t
 Europäischer Leierfisch (*Callionymus lyra*) 177 177 k 479 t
 Eusthenopteron 268 283 486 t
 Euthynnus (Gefleckte Thunfische) 198 481 t
 – *alletteratus* (Thonine) 198 481 t
 – *yaito* 198 481 t
 Eutrigla gurnardus (Grauer Knurrhahn) 54 469 t
 Euxiphopops 474 t
 – *asfur* (Asfur-Kaiserfisch) 95* 474 t
 Fächerfisch (*Istiophorus nigricans*) 192* 199* 482 t
 Fächerfische (Istiophoridae) 192* 200 481 t
 Fächerschwanz-Grundbarsch (*Etheostoma flabellare*) 92 472 t
 Fadenfische (Polynemidae) 151 477 t
 – (Polynemoidei) 151 477 t
 – (Trichogasterinae) 223 483 t
 – i. e. S. (*Trichogaster*) 223 223 k 483 t
 Fadenmakrele (*Alectis ciliaris*) 103 473 t
 Fadenschwänze (Stylephoridae) 23 467 t
 – (Stylephoroidei) 23 467 t
 – (Stylephorus) 23 23* 467 t
 Fädler (Polynemoidei, Polynemidae) 151
 Fahak (*Tetraodon fahaka*) 254 259 486 t
 Fähdchengaukler (*Chaetodon ephippium*) 119 475 t
 Fangzähne 72 90
 Fangzähner (*Caulolepis*) 20 466 t
 – (*C. longidens*) 20 466 t
 Farbanpassungsvermögen 232 236
 Farbgegensätze 120
 Farbkleid (nach Sonnenuntergang) 205
 Farbspielarten (Argusfische) 118
 Farbrachten 164
 Farbträger (Chromatophoren) 232
 Farbunterschied (zwischen den Geschlechtern) 152
 Farbwechsel 164
 Farbzeichnung 167
 Faßfische (*Leirus*) 210
 Feenbarsche (Grammidae) 81 471 t
 Feilenfische (Monacanthinae) 252 485 t
 Felsenbarsch (*Roccus saxatilis*) 79* 470 t
 Felsenbarsche (*Cephalopholis*) 78 471 t
 Felsenkammbarsch (*Crenicichla saxatilis*) 132* 476 t
 Felsenschlammpringer (*Periophthalmus harmsi*) 187 480 t
 Felsenspringer (*Istiblennius*) 168 170 479 t
 – (*Istiblennius periophthalmus*) 162* 168 479 t
 Felsenstachelrücken (*Xiphister mucosus*) 175 479 t
 Fetzenfeilenfisch (*Monacanthus spinosissimus*) 246* 485 t
 Fetzenfische (*Phyllopteryx*) 43 468 t
 Fischleim 151
 Fischlungen 267
 Fischpaste 184
 »Fischunkraut« 245
 Fischvergiftung 251
 Fistularia (Flötenmünder i. e. S.) 33 467 t
 – *corneta* (Gestreifte Tabakspfeife) 33 467 t
 – *petimba* (Schönflossige Tabakspfeife) 33 40* 467 t
 – *rubra* (Rote Tabakspfeife) 33 467 t
 – *serrata* (Östliche Tabakspfeife) 33 467 t
 – *starksi* (Gelbe Tabakspfeife) 33 467 t
 – *tabaccaria* (Tabakspfeife) 33 467 t
 Fistulariidae (Flötenmünder) 32 467 t
 Fladhköpfe (Platycephaloidei, Platycephalidae, Platycephalus) 56 56* 469 t
 Flaggenbuntbarsch (*Cichlasoma festivum*) 128* 136 475 t
 Flaggenfisch (*Kuhlia taeniorus*) 87 472 t
 Flammenfisch (*Apogon maculatus*) 88 472 t
 Flammenlippfisch (*Lepidoplois hirsutus*) 143* 477 t
 Fleckenstachelaal (*Mastocrembeulus maculatus*) 230* 484 t
 Fledermausfische (*Plataciniae*) 117 474 t
 Fleischflosser (*Sarcopterygii*) 267 486 t
 – versteinerte 267
 Fleurantia 268 487 t
 »Fliegende« Fische 53 104
 Flohkrebse 64
 Flössel 194
 Flossensaum 268
 Flossenstacheln 50
 Flossenstrahlen 267
 Flossentrillern 260
 Flötenmünder (Fistulariidae) 32 467 t
 – i. e. S. (*Fistularia*) 33 467 t
 Flügelbutt (*Lepidorrhombus whiffiagonis*) 237
 Flügelrößchen (*Pegasus natans*) 40* 470 t
 Flügelrößfische (Pegasiformes) 70 470 t
 Flugfähigkeit 70
 Flugfische (*Exocoetus*) 69
 Flughahn (*Dactylopterus volitans*) 46* 70 70* 470 t
 Flughähne (Dactylopteriformes) 46* 68 470 t
 Flunder (*Platichthys flesus*) 246 246 k 485 t
 Flußbarsch (*Perca fluviatilis*) 85* 86* 89 89 k 472 t
 – (Standort-Farbformen) 89
 Flußkugelfisch (*Tetraodon fluviatilis*) 261 265* 486 t
 Fluß-Schlammpringer (*Periophthalmus weberi*) 186 f 480 t
 Fluta (Reisaale) 48 468 t
 – *alba* (Weißer Kiemenschlitzaal) 45* 48 468 t
 Forcipiger (Pinzettfische) 112* 119 475 t
 – *longirostris* 95* 124* 475 t
 Forellenbarsch (*Micropterus salmoides*) 80* 83 83 k 471 t
 Forselli, Sten 218
 Fowler, H. W. 119
 Fraser-Brunner 75
 Fregattenmakrelen (*Auxis*) 198 481 t
 Fregattvögel 69
 Fugu 260
 Galapagos-Kaiserfisch (*Holacanthus passer*) 95* 120 474 t
 Galeoides 151 477 t
 – *polydactylus* (Neunfädler) 151 152* 477 t
 Ganges-Zwergfadenfisch (*Colisa totia*) 224 483 t
 Garibaldi-Fisch (*Hypsopops rubicundus*) 132* 145 476 t
 Gasterosteidae (Stichlinge i. e. S.) 24 39* 467 t
 Gasterosteiformes (Stichlingsfische) 24 467 t
 Gasterosteoiden (Stichlinge) 24 28* 467 t
Gasterosteus 24 467 t
 – *aculeatus* (Dreistachliger Stichling) 24 28 k 39* 467 t
 – *wheatlandi* 29 467 t
 Gaterin 106 473 t
 – *albovittatus* (Indische Süßlippe) 106 473 t
 – *gaterinus* (Afrikanische Süßlippe) 102* 106 473 t
 Gaukler (Chaetodontinae) 119 f 475 t
 Gauklerfische, Gaukler (Chaetodontidae) 119
 Gebänderter Argus (*Selenotoca multifasciatus*) 118 474 t
 – Sonnenfisch (*Enneacanthus obesus*) 83 471 t
 – Zwergbarsch (*Elassoma zonatum*) 83 83 k 471 t
 Gefleckte Thunfische (*Euthynnus*) 198 481 t
 Gefleckter Argusfisch (*Scatophagus argus*) 111* 118 118* 118 k 474 t
 – Bandfisch (*Lumpenus maculatus*) 175 479 t
 – Kieferfisch (*Opisthognathus maxillosus*) 157 478 t
 – Leierfisch (*Callionymus maculatus*) 161* 178 479 t
 – Lippfisch (*Labrus bergylta*) 152 152 k 477 t
 – Seewolf (*Anarrhichas minor*) 173 479 t
 – Trompetenfisch (*Aulostomus maculatus*) 32 467 t
 – Weißling (*Sillago punctatus*) 91 k 97 472 t
 – Ziegenfisch (*Pseudopeneus maculatus*) 114 474 t
 Gelbbarsch (*Perca flavescens*) 89 472 t
 Gelbe Demoiselle (*Pomacentrus sulfureus*) 146 476 t

- Gelbe Tabakspfeife [*Fistularia starksii*] 33 467 t
 Gelber Fleckenbarsch [*Promicropus lanceolatus*] 78
 - Hans [*Gnathodon speciosus*] 104 473 t
 - Jack [*Caranx bartholomaei*] 100 101* 472 t
 - Sägebarsch [*Roccus mississippiensis*] 77 77 k 470 t
 - Segelbarbe [*Zebrosoma flavescens*] 205 482 t
 - Ziegenfisch [*Mulloidichthys martinicus*] 114 474 t
 - Zwergbuntbarsch [*Apistogramma reitzigi*] 140 476 t
 Gelbflossenaufbläser [*Sphaeroides cutaneus*] 265* 486 t
 Gelbflossen-Mojarra [*Gerres cinereus*] 106 473 t
 - Thunfisch [*Thunnus albacares*] 197 481 t
 Gelbkohl-Schleimfisch [*Blennius canevae*] 166 166* 478 t
 Gelbkopf-Kieferfisch [*Opisthognathus aurifrons*] 157 478 t
 Gelbschnapper [*Ocyurus chrysurus*] 105 473 t
 Gelbschwanz-Demoiselle [*Pomacentrus caeruleus*] 133* 146 476 t
 - Hamlet [*Hypoplectrus chlorurus*] 471 t
 Gelbschwanzmakrele [*Seriola dumerilii*] 104 473 t
 Gelbschwanz-Riffbarsch [*Microspathodon chrysurus*] 133* 146 476 t
 Gemeine Goldmakrele [*Coryphaena hippurus*] 102* 104 473 t
 - Pampel [*Stromateus fiatola*] 213
 Gemeiner Himmelsucker [*Uranoscopus scaber*] 159 161* 478 t
 - Kugelfisch [*Tetraodon cutcutia*] 261 486 t
 - Pampano [*Trachinotus carolinus*] 103 473 t
 - Schlammspringer [*Periophthalmus vulgaris*] 186 480 t
 Gempylidae (Schlangenmakrelen) 190 193 195* 481 t
 Gempylus 193 481 t
 Geophagus (Edersser) 140 476 t
 - jurupari (Teufelsangel) 127* 132* 476 t
 Geräusche s. Lautäußerungen
 Geräuscherzeugung 252
 *Gerdii [*Polynemus quinquarius*] 152* 477 t
 Gerlach, Richard 232 236
 Germanos 209
 Gerres 106 473 t
 - cinereus (Gelbflossen-Mojarra) 106 473 t
 Gerridae (Mojarras) 106 106* 473 t
 Geschlechtsumwandlung 74 78
 Geschlechtsunterschied 130
 Geschmackssinneszellen 113
 Gesner, Konrad 34
 Gespensterfisch [*Taenionotus triacanthus*] 53 59* 469 t
 Gestreifte Meeräsche [*Mugil cephalus*] 148 476 t
 - Meerbarbe [*Mullus surmuletus*] 102* 113 118 k 474 t
 - Tabakspfeife [*Fistularia cornuta*] 33 467 t
 - Thunfische [*Katsuwonus*] 198 481 t
 Gestreifter Argusfisch [*Scatophagus tetracanthus*] 118 118 k 474 t
 Gestreifter Buntbarsch [*Ethiopus surateensis*] 142 476 t
 - Knurrhahn [*Trigla lastovitzai*] 46* 469 t
 - Marlin [*Makaira audax*, *M. mitsukurini*] 203 482 t
 - Papageifisch [*Scarus taeniopterus*] 155 477 t
 - Schleimfisch [*Blennius gattorugine*] 165 478 t
 - Seebarsch [*Embiotoca lateralis* = *Taeniota l.*] 124 475 t
 - Spitzschwanz-Makropode [*Macropodus cupanus dayi*] 221 483 t
 - Zwergbuntbarsch [*Nannacara anomala*] 128* 476 t
 - Zwergfadenfisch [*Colisa fasciata*] 224 229* 483 t
 Gewöhnliche Makrele [*Scomber scombrus*] 195
 - Meerbarbe [*Mullus barbatus*] 113 474 t
 Gewöhnlicher Thunfisch [*Thunnus thynnus*] 191* 196 481 t
 Gibberichthyidae (Schnabelfische) 19 19* 466 t
 Gift 52 158 214
 Giftdrüsen 50 158 209
 Giftstachel 158
 Giftstoffe 208 251 260
 Gigit-djarang [*Otolithes lateoides*] 113 474 t
 Gill, Wyatt 99
 Gitterschnapper [*Lutianus decussatus*] 105 473 t
 Glanzfisch [*Lampris regius*] 22 36* 466 t
 Glanzfische [*Lampridiformes*] 22 36* 466 t
 - i. e. S. [*Lampridae*] 22 466 t
 - - [*Lamprididae*] 22 466 t
 - - [*Lampris*] 22 466 t
 Glasauge [*Priacanthus cruentatus*] 87 472 t
 Glasaugenbarsch [*Stizostedion vitreum*] 90 472 t
 Glasbarsche [*Centropomidae*] 75 f 116* 470 t
 Glasbutt [*Lepidorhombus whiffiagonis*] 237
 Glasgrundel [*Aphyia minuta*] 171* 480 t
 Glatthbutt [*Scophthalmus rhombus*] 236 239* 484 t
 Glatztzunge [*Solea fulvomarginata*] 234* 485 t
 Glotzauge [*Boleophthalmus boddarti*] 185 480 t
 Glotzaugen [*Boleophthalmus, Scartelaos*] 185 480 t
 Glühkohlenfisch [*Amphiprion ephippium*] 134* 145 476 t
 Glyptocephalus 246 485 t
 - cynoglossus (Rotzunge) 234* 246 485 t
 Gmelin 212
 Gnathodon 473 t
 - speciosus (Gelber Hans) 104 473 t
 Gnathorhiza 487 t
 Gobiidae (Grundeln) 171* 172* 178 480 t
 Gobiinae (Echte Grundeln) 180 480 t
 Gobioidei (Grundelartige) 178 480 t
 Gobioididae (Aalgrundeln) 187 480 t
 Gobiomorus 180 480 t
 - dormitor (Guavina) 180 480 t
 Gobioma (= *Elacatinus*) 185 480 t
 - oceanops (Neongrundel) 181* 185 185* 480 t
 Gobius (Grundeln i. e. S.) 183 480 t
 - buchidii (Streifengrundel) 184 480 t
 - cruentatus (Blutlippengrundel) 171* 184 480 t
 - niger (Schwarzgrundel) 171* 183 184* 480 t
 - - jozo 171* 183 480 t
 Gohar 253
 Go-mo-fish [*Rhabdosargus globiceps*] 108
 Goldbarsch [*Sebastes marinus*] 51 51* 66* 468 t
 Goldbrasse [*Sparus auratus*] 107 107 k 473 t
 Goldbuntbarsch [*Cichlasoma aureum*] 128* 135 475 t
 Goldbutt [*Pleuronectes platessa*] 244
 Goldflossen-Süßlippe [*Plectrothynchus goldmani*] 106 473 t
 Gold-Hamlet [*Hypoplectrus gummigutta*] 471 t
 Goldmakrelen (Coryphaenidae) 102* 104 473 t
 Gold-Meeräsche [*Mugil auratus*] 147 k 148 476 t
 Goldringelgrundeln [*Brachyobius*] 185 185* 480 t
 Goldschwanzgauler [*Chaetodon chrysurus*] 112* 475 t
 Goldschwarz-Kaiserfisch [*Pomacanthus chrysurus*] 95* 474 t
 Goldstreifenbarsch [*Grammistes sexlineatus*] 81 471 t
 Goldstich [*Sparus auratus*] 107
 Goldstrieme [*Box palapa*] 108 473 t
 Golowatsch-Grundel (Ponticola kessleri) 184 185* 480 t
 Goloweschka [*Percottus glehni*] 179* 180 480 t
 Gomphosus (Vogelfische) 155 477 t
 - varius (Akioloi) 155 155* 477 t
 Gramma 81 471 t
 - loreto (Königlicher Gramma) 81 94* 471 t
 - melacara (Schwarzkappen-Gramma) 81 471 t
 Grammicolepididae (Papier-schupper) 21 466 t
 Grammidiae (Feenbarsche) 81 471 t
 Grammistes 81 471 t
 - sexlineatus (Goldstreifenbarsch) 81 471 t
 Grammistidae (Streifenbarsche) 81 471 t
 Grasfisch [*Lepomis cyanellus*] 84
 Grasheekt [*Spinachia spinachia*] 30
 Graubarsch [*Pagellus centrodonatus*] 108 108 k 473 t
 Grauer Knurrhahn [*Eutrigla gurnardus*] 54 469 t
 - Puffer [*Arothron hispidus*] 257* 486 t
 Greenwood 99
 Greifschwanz 38
 Gronovius, L. Th. 212
 Groppe [*Cottus gobio*] 58 65* 469 t
 Groppen [*Cottoidei*] 57 64* 469 t
 - i. e. S. [*Cottidae*] 57 469 t
 Groppenbarsch (Romanichthys valsanicola) 92 472 t
 Croppenfasnacht 61
 Großaugenbarsch [*Priacanthus arenatus*] 79* 87 94* 472 t
 Großaugenbarsche (Priacanthidae) 87 472 t
 Großaugen-Thunfisch [*Thunnus obesus*] 198 481 t
 Große Schlangennadel [*Entelurus aequoreus*] 40* 42 468 t
 - Seenadel [*Syngnathus acus*] 42 468 t
 Großer Drachenkopf [*Scorpaenascrofa*] 51
 - Fetzenfisch [*Phyllopteryx eques*] 40* 43 468 t
 - Ölfisch [*Comephorus baicalensis*] 63 65* 470 t
 - Sandaal [*Ammodytes lanceolatus*] 161* 176 176 k 479 t
 - Scheibenbauch [*Liparis liparis*] 66* 67 69* 470 t
 - Segelflosser [*Pterophyllum scalare scalare*] 121* 476 t
 Großflosser (Macropodinae) 218 483 t
 - [*Macropodus opercularis*] 218 229* 483 t
 Großgaramis (Osphronemidae, Osphronemus) 215 225 483 t
 Großkopfgroppe [*Rhamphocottus richardsoni*] 61
 Großhörniger Sonnenbarsch [*Lepomis megalotis*] 84 471 t
 Großschuppenfische (Melamphaes) 19 466 t
 - [*Melamphaeidae*] 19 466 t
 Grundbarsche (Percina, Etheostoma) 92 472 t
 Grundelartige (Gobioidei) 178 480 t
 Grundeln (Gobiidae) 171* 172* 178 480 t
 - i. e. S. (Gobius) 183 480 t
 Grüner Argus 118
 - Lippfisch [*Labrus turdus*] 153 477 t
 - Sonnenbarsch [*Lepomis cyanellus*] 84 471 t
 Grünes Glotzauge [*Scartelaos viduus*] 186 186* 480 t
 Grünlinge (Hexagrammoidei) 56 469 t
 - i. e. S. [*Hexagrammidae* und *Zaniolepididae*] 56 56* 469 t
 Grunzer (Pomadasyidae) 106
 - [*Haemulon*] 93* 106 473 t
 Grunzgroppe [*Rhamphocottus richardsoni*] 46* 61 469 t
 Guavina (Gobiomorus dormitor) 180 480 t
 Guittel 184
 Gunnellidichthys 188 481 t
 - copeleyi 188 188* 481 t
 Gurami (Osphronemus goramy) 225 225* 225 k 483 t
 Guramis (Trichogasterinae) 223
 Gürtel-Sandfisch [*Serranellus subligarius*] 74
 Gymnocephalus 62 470 t
 Gymnocephalus (Kaulbarsche) 91 472 t
 - cernua (Kaulbarsch) 91 91 k 472 t
 - schraetzer (Schrätzer) 86* 91 91 k 472 t
 Gymnochanda 75 470 t
 - filamentosa (Strahlennachtsbarsch) 75 116* 470 t

- Haarschwanz (*Trichiurus lepturus*) 194
 Haarschwänze (*Trichiuridae*) 190
 193 481 t
 Haemotoxisch 50
 Haemulon (*Grunzer*) 93* 106
 473 t
 – *sciurus* (Blaustreifengrunzer) 106 473 t
 Haffzander 90
 Haftkiefer (*Plectognathi*) 249
 Hahnenfisch (*Luarus imperialis*) 199* 200 481 t
 – (Jungfische) 200
 Hahnenfische (*Luaridae*) 200
 481 t
 – (*Luarus*) 200 481 t
 Haie 104 148
 Haken 190
 Halbmakrelen 211
 Halterfisch (*Zanclus cornutus*) 202* 204 482 t
 Halterfische (*Zanclinae*) 204
 482 t
 Halimochirurgus 250* 485 t
 Halsband-Anemonenfisch (*Amphiprion frenatus*) 137* 476 t
 Hamlet-Fische (*Hypoplectrus*) 78
 471 t
 Haplochromis 129 475 t
 – *burtoni* (Blauer Zwergmaulbrüter) 129 475 t
 – *heterodon* 141*
 – *multicolor* (Vielfarbiger Maulbrüter) 128* 129 141* 475 t
 Hardenberg, J. D. F. 190
 Harnpapille 62
 Hautabsonderung 125
 Hautatmungsorgane 186
 Hautmuskulatur 262
 Hautpanzerung 70
 Hautschleim 184
 Hautung 53
 Hautverdickungen 236
 Hechtbuntbarsche (*Crenicichla*) 132* 140 476 t
 Hechtkopf (*Luciocephalus pulcher*) 226 226 k 229* 483 t
 Hechtköpfe (*Luciocephalidae*) 226 483 t
 Hechtkopffische (*Luciocephaloidae*) 226 483 t
 Hechtschleimfisch (*Chaenopsis ocellata*) 174 174* 175* 479 t
 Hechtschleimfische (*Chaenopsidae*) 173 f 479 t
 Heilbuttler 243
 Heilbuttscholle (*Hippoglossoides elassodon*) 244 485 t
 Helostoma (Küssende Guramis) 225 483 t
 – *temminckii* (Küsser) 220* 225 225 k 229* 483 t
 Helostomatidae (Küssende Guramis) 215 225 483 t
 Hemichromis 475 t
 – *bimaculatus* (Roter Buntbarsch) 122* 131* 475 t
 Hemiembelmaria 175 479 t
 – *simulus* 175 479 t
 Hemingway, Ernest 204
 Hemipteronotus (Rasiermesserfische) 154 477 t
 – *novacula* (Pearly Razorfish) 154 477 t
 Hemithyrites 190 481 t
 Hemitripterus 58 469 t
 – *americanus* (Seerabe) 58 469 t
 Heniochus 119 475 t
Heniochus acuminatus (Wimpelfisch) 115* 475 t
 Herald 109 117 124 148 155
 Hering 114
 Heringsartige 114
 Heringskönig (*Zeus faber*) 21 36* 466 t
 Heringskönige (*Zeus*) 21 466 t
 Herzogfische (*Pygoplytes*) 474 t
Heterostichus 175 479 t
 – *rostratus* (Kelffisch) 175 479 t
 Hexagrammidae und Zaniolepididae (Grünlinge i. e. S.) 56
 56* 469 t
 Hexagrammoidei (Grünlinge) 56
 469 t
 Himmelsgucker (*Uranoscopiae*) 158 158* 478 t
 Hippocampus (Seepferdchen) 42
 468 t
 – *guttulatus* (Langschnauziges Seepferdchen) 37 40* 42 468 t
 – *hippocampus* (Kurzchnauziges Seepferdchen) 42 468 t
 – *kuda* (Krönchen-Seepferdchen) 26* 40* 43 468 t
 – *zosteræ* (Zwerlseepferdchen) 42 f 468 t
 Hippoglossoides (Rauhe Schollen) 243 484 t
 – *elassodon* (Heilbuttscholle) 244 485 t
 – *platessoides* (Doggerscharbe) 243 485 t
 – *limandoides* 243 485 t
 – *platessoides* 243 485 t
 Hippoglossus 242 484 t
 – *hippoglossus* (Weißer Heilbutt) 234 242 484 t
 – *hippoglossus* (Atlantischer Heilbutt) 234* 242 243 k 484 t
 – *stenolepis* (Pazifischer Heilbutt) 243 243 k 484 t
 Hochsee-Sportangler 98
 Hohlstachel (*Coelacanthini*, *Actinistia*) 267 487 t
 Holacanthus 95* 120 133* 474 t
 – *arcuatus* (Schwarzband-Kaiserfisch) 120 133* 474 t
 – *passer* (Galapagos-Kaiserfisch) 95* 120 474 t
 – *tricolor* (Karibenkaiserfisch) 95* 120 474 t
 Holocentridae (Soldatenfische) 21
 466 t
 Holocentrus (Soldatenfische i. e. S.) 21 25* 466 t
 – *diadema* (Diadem-Soldatenfisch) 25* 35* 466 t
 Holoprychidae 486 t
 Holoprychius 268 486 t
 Holoprychoidea (Porolepiformes) 486 t
 Honiggurami (*Colisa chuna*) 224
 229* 483 t
 Hoplichthyidae 57 469 t
 Hoplichthyoiden 57 469 t
 Hornhaut 169 186
 Hornschicht 187
 Hörvermögen 179
 Hubbs, Carl L. 69 124
 Hubschrauberfische (Tetraodontidae) 260
 Hundsschnapper (*Lutianus jocu*) 105 473 t
 •Hundszähne- 76 82 87 97 106
 Hundszunge (*Cynoglossus brownii*) 248 248 k 485 t
 Hundszungen (*Cynoglossidae*) 248 485 t
 Hüpfertinge 64
 Hydroidpolyp 55
 Hypoleurochilus 478 t
 Hypoplectrus (Hamlet-Fische) 78
 471 t
 – *chlorosus* (Gelbschwanz-Hamlet) 471 t
 – *gummigutta* (Gold-Hamlet) 471 t
 Hypseleotris 180 480 t
 – *cyprinoides* (Kärpfingsgrundel) 171* 180 480 t
 Hypsoblenius 478 t
 Hypsypops 145 476 t
 – *rubicunda* (Garibaldi-Fisch) 132* 145 476 t
 Hysteroecarpus 124 475 t
 – *traski* (Tule-Seebarsch) 124 475 t
 Icelidae 62 62* 470 t
Icelus 62 470 t
Ictius 211 482 t
 Igelfische (Diodontidae) 249 262
 486 t
 Imponierverhalten, Imponiergehabe 140 f 225 261
 Indianerfische (*Pataecus*) 55 f 55* 469 t
 – (*Pataecidae*) 55 469 t
 Indische Süßlippe (*Gaterin albivittatus*) 106 473 t
 Indischer Fädler (*Polydactylus tetradactylus*) 151 477 t
 – Glasbarsch (*Chanda ranga*) 75
 116* 470 t
 – Kurter (*Kurtus indicus*) 189
 481 t
 – Stachelaal (*Mastocembelus pancalus*) 227 484 t
 Indomalaiischer Barrakuda (*Sphyræna jello*) 151 477 t
 Indostomidae (Stachelrohrenmäuler) 24 467 t
Indostomus 24 467 t
 – *paradoxus* 24 467 t
 Innere Muskeln 54
 Insektenmakropoden (Belontia) 217
 218 483 t
 – (*Belontiinae*) 218 483 t
 Instinktäufe 27 f
 Ipons 184
 Istiblennius (Felsenspringer) 168
 170 479 t
 – *edentulus* 168 169* 479 t
 – *flaviumbrius* 168 479 t
 – *periophthalmus* (Felsenspringer) 162* 168 479 t
 – *rivulatus* 168 479 t
Istiompax (Marline) 203 482 t
 – *marlina* (Schwarzer Marlin) 203 482 t
 Istiophoridae (Fächerfische) 192*
 200 481 t
 Istiophorus (Eigentliche Fächerfische) 203 481 t
 – *albicans* (Atlantischer Fächerfisch) 203 482 t
 – *nigricans* (Fächerfisch) 192*
 199* 482 t
 – *orientalis* (Pazifischer Fächerfisch) 203 481 t
 Jagebarsch 89
 Japanische Makrele (*Pneumatophorus japonicus*) 195 481 t
 Japanischer Judenfish (*Stereolepis ishinagi*) 77 471 t
 Japanischer Sandfisch (*Arctoscopus japonicus*) 157 478 t
 – Tannenzapfenfisch (*Monocentris japonicus*) 20 35* 466 t
 Javanischer Kampffisch (*Betta picta*) 221 483 t
 Jenkins, J. T. 211
 Johannes XXIII. (Papst, 15. Jh.) 61
 Johnius 110 474 t
 – *hololepidotus* (Adlerfisch) 110
 474 t
 Jonny-Grundbarsch (*Etheostoma nigrum*) 92 472 t
 Jordan 215
 Judenfische (*Stereolepis*) 77 471 t
Julidochromis (Schlankbarsche) 475 t
 – *ornatus* (Bunter Schlankbarsch) 128* 475 t
 Jungenfürsorge 142
 Jungfische (des Hahnenfisches) 200
 – (des Schwertfisches) 200
 Jungschollen 244
 Juvenal 236
 Juwelchen (*Gramma loreto*) 81
 Kabeljau 170
 Kaiserfisch (*Pomacanthus imperator*) 115* 120 474 t
 Kaiserfische (*Pomacanthus*) 119
 474 t
 Kaiserschnapper (*Lutianus sebae*) 105 473 t
 •Kakato-Blanc (*Callyodon ghobban*) 156 477 t
 Kakunir (*Openeus vittatus*) 114
 474 t
 Kalifornischer Barrakuda (*Sphyræna argentea*) 148 477 t
 – Judenfish (*Stereolepis gigas*) 77
 471 t
 – Pompano (*Palometa simillina*) 213 482 t
 Kamm 189
 Kammbarsche (*Crenicara*) 476 t
 Kammkugelfisch (*Carinotetraodon somphongi*) 261 486 t
 Kammstachelrücken (*Anoplochirus purpurascens*) 175 479 t
 Kampffisch (*Betta splendens*) 219*
 222 229* 483 t
 Kampffische (*Betta*) 221 221 k
 483 t
 Kampfverhalten 135
 Kampfweisen 140 f
 Kampfzeichnung 205
 Kanadischer Zander (*Stizostedion canadense*) 90 472 t
 Kaninchenfische (*Siganidae*) 208
 208* 482 t
 Kaninchen-Papageifisch (*Sparisoma radians*) 156 477 t
 Kap-Buschfisch (*Ctenopoma bairdii*) 216 f 483 t
 Kapitänfisch (*Polydactylus quadrifilis*) 151 477 t
 Karbonadenfisch (Seewolf-Filets) 170
 Kardinalbarsche (*Apogonidae*) 79*
 87 f 472 t
 Karibenkaiserfisch (*Holocanthus tricolor*) 95* 120 474 t
 Karo-Eberfische (*Antigonia*) 22
 466 t
 Kärpfingsgrundel (*Hypseleotris cyprinoides*) 171* 180 480 t
 Katfish (*Anarrhichas lupus*) 170

- Liparis montagus* (Kleiner Scheibenbauch) 67 470 t
Lippische (Labridae) 143* 151 477 t
 – (Labroidae) 151 477 t
Lo 208 482 t
Lobates 106 473 t
 – *surinamensis* (Schwarzer Dreischwanzbarsch) 105 473 t
Lobotidae (Dreischwanzbarsche) 105 105* 473 t
Lophaticus 168* 169 169* 479 t
 – *kirkii* 168* 169 f 169* 479 t
Lopholatilus 97 472 t
 – *chamaeleonticeps* (Blauer Ziegelfisch) 97 472 t
Lophotes (Schopffische) 23 467 t
 – *cepedianus* (Schopffisch) 23 467 t
Lophotidae (Schopffische) 23 23* 467 t
 Lorenz, Konrad 125 205
Lotenfish (*Naucrates ductor*) 101 104 473 t
Luciocephalidae (Hechtköpfe) 226 483 t
Luciocephaloidei (Hechtköpfe) 226 483 t
Luciocephalus (Hechtköpfe) 226 483 t
 – *pulcher* (Hechtkopf) 226 226 k 229* 483 t
Lump (*Cyclopterus lumpus*) 68
Lumpfische (Cyclopteridae) 67
Lumpenella 175 479 t
 – *longirostris* (Langschnauzenstachelrücken) 175 479 t
Lumpenus (Bandfische) 175 479 t
 – *lampraetiformis* (Bandfisch) 175 175* 479 t
 – *maculatus* (Gefleckter Bandfisch) 175 479 t
 Lungenatmung 270
Lungenfische (Dipnoi) 267 270 272* 487 t
Lutianidae (Schnapper) 93* 102* 104 473 t
Lutianus 93* 105 473 t
 – *apodus* (Schoolmaster) 105 105* 473 t
 – *buccanella* (Schwarzflossenschnapper) 105 473 t
 – *decussatus* (Gitterschnapper) 105 473 t
 – *jocul* (Hundesschnapper) 105 473 t
 – *sebae* (Kaiserschnapper) 105 473 t
 – *synagris* (Rotschwanzschnapper) 93* 102* 105 473 t
 – *vivanus* (Seidenschnapper) 105 473 t
Luvaridae (Hahnenfische) 200 481 t
Luvarus (Hahnenfische) 200 481 t
 – *imperialis* (Hahnenfisch) 199* 200 481 t
Macrogathus 226 228 484 t
 – *aculeatus* (Pfauenaugen-Stachelaal) 228 484 t
Macropodinae (Großflosser) 218 483 t
Macropodus (Makropoden) 217 218 483 t
 – *chinensis* (Rundschwanz-Makropode) 221 483 t
 – *cupanus cupanus* (Spitzschwanz-Makropode) 221 222* 483 t
Macropodus cupanus dayi (Gestreifter Spitzschwanz-Makropode) 221 483 t
 – *opercularis* (Großflosser) 218 229* 483 t
 – *concolor* (Schwarzer Makropode) 221 483 t
Macrorhamphosidae (Schnepfische) 34 467 t
Macrorhamphosus (Schnepfische i. e. S.) 34 468 t
 – *gracilis* 34 468 t
 – *scolopax* (Schnepfische) 33* 34 40* 468 t
 – *velitaris* 34 468 t
 Magenausstülpung 254
 Magnus 169
Makaira (Marline) 203 482 t
 – *albida* (Weißer Marlin) 203 482 t
 – *ampla* (Blauer Marlin) 192* 203 482 t
 – *audax* (Gestreifter Marlin) 203 482 t
 Makrelen (Scombridae) 191* 194 194* 481 t
 Makrelenartige Fische (Scombroidei) 190 481 t
 Makropoden (*Macropodus*) 217 218 483 t
 Malacanthus 97 472 t
 – *plumieri* (Sand-Ziegelfisch) 97 98 k 472 t
Malpulutta (Kretser-Makropoden) 215 222 483 t
 – *kretseri* (Kretser-Makropode) 222 483 t
Mandelicthys 211 482 t
 Mangrovenschlammpringer (*Periophthalmus koelreuteri*) 172* 186 480 t
 Manini (*Acanthurus triostegus sandvicensis*) 207 482 t
 Marline (*Istiompax*, *Makaira*) 203 482 t
 Marmorierter Kiemenschlitzaal (*Synbranchus marmoratus*) 45* 49 468 t
 – *Schleimfisch* (*Blennius galerita*) 165 165* 478 t
 Maskenhunbarsch (*Cichlasoma meeki*) 127* 132* 135 475 t
 Maskenzeichnung 166
 Massenwanderungen 27
 Mastocembelidae (Stachelaale) 226 484 t
 Mastocembeliformes (Stachelaale) 226 484 t
 Mastocembelus (Stachelaale) 226 f 230* 484 t
 – *armatus* (Waffenstachelaal) 228 230* 484 t
 – *erythrotaenia* (Scheidenstachelaal) 228 230* 484 t
 – *loennbergi* (Schlangenstachelaal) 228 484 t
 – *maculatus* (Fleckenstachelaal) 230* 484 t
 – *pancalus* (Indischer Stachelaal) 227 484 t
 Masturus 264 486 t
 – *lanceolatus* (Spitzschwanz-Mondfisch) 264 486 t
 Maulbrüten, Maulbrutpflege 88
 125 f 129 135 140 157 217 f 222
 Maulbrütender Kampffisch (*Betta pugnax*) 221 483 t
 Maulzerren 140
 Medusenesser (*Leirus medusophagus*) 210 482 t
 Meeräschen (Mugilidae) 138* 147 476 t
 – (Mugiloidei) 147 476 t
 Meerbarben (Mullidae) 102* 113 474 t
 – i. e. S. (Mullus) 113 f 474 t
 Meerbarbenkönig (*Apogon imberbis*) 79* 88 472 t
 Meerbrassen (Sparidae) 102* 107 473 t
 Meerjunker (*Coris julis*) 143* 153 477 t
 Meermond (*Mola mola*) 263
 Meerpflaß (*Uranoscopus scaber*) 158
 Meersaite (*Chorda filum*) 42
 Meerschwalbe (Labroides dimidiatus) 115* 143* 154 185* 477 t
 Meerzander (*Stizostedion marina*) 90 472 t
Meiacanthus 168 478 t
 – *grammistes* 168 478 t
 Melamphaeidae (Großschuppenfische) 19 466 t
Melamphaes (Großschuppenfische) 19 466 t
Melichthys 253 485 t
 – *piceus* (Schwarzer Drückerfisch) 253 485 t
Menticirrhus (Stumme Umberfische) 109 110 474 t
 – *saxatilis* (Königsfisch) 113 474 t
 Meschkat 110
Mesogobius 184 480 t
 – *baurachocephalus* (Krötengrundel) 184 185* 480 t
Mesogonistes 84 471 t
 – *chaetodon* (Scheibenbarsch) 84 471 t
 Microdesmidae (Wurmische) 188 188* 481 t
Microdesmus 188 481 t
 – *longipinnis* 188 481 t
Micropterus (Schwarzbarsche) 82 471 t
 – *dolomieu* (Schwarzbarsch) 83 83 k 472 t
 – *salmoides* (Forellenbarsch) 80* 83 83 k 471 t
Microspathodon 146 476 t
 – *chrysurus* (Gelbschwanz-Riffbarsch) 133* 146 476 t
Microstomus 247 45 t
 – *kitt* (Limande) 247 485 t
Minous 55 469 t
 – *inermis* (Bewachsener Stein) 55 469 t
 Mischbevölkerungen 27
 Mittelmeer-Barrakuda (*Sphyrna sphyraena*) 151 477 t
 Mittelmeermakrele (*Pneumatophorus colias*) 191* 195 481 t
 Möbius 252
 Moçambique-Buntbarsch (*Tilapia mossambica*) 122* 126 475 t
 Mogurnda 180 480 t
 – *mogurnda* (Tüpfelgrundel) 180 480 t
 Mojarras (Gerridae) 106 106* 473 t
Mola 264 486 t
 – *mola* (Mondfisch) 263* 264 266* 486 t
 Molidae (Mondfische) 249 263 266* 486 t
 Monacanthinae (Feilenfische) 252 485 t
Monacanthus 252 261 485 t
Monacanthus spinosissimus (Petzenfeilenfisch) 256* 485 t
 Mönchsfisch (*Chromis chromis*) 145 476 t
 Mondfisch (*Mola mola*) 263* 264 266* 486 t
 Mondfische (Molidae) 249 263 266* 486 t
 Mondschein-Fadenfisch (*Trichogaster microlepis*) 223 483 t
 Mondsichelgauler (*Chaetodon lunula*) 112* 475 t
 Monocentridae (Tannenzapfenfische) 20 466 t
Monocentris (Tannenzapfenfische) 20 466 t
 – *japonicus* (Japanischer Tannenzapfenfisch) 20 35* 466 t
Monocirrhus 123 475 t
 – *polyacanthus* (Blattfisch) 116* 123 475 t
 Monodactylidae (Silberflossenblätter) 114 474 t
Monodactylus 1/4 474 t
 – *argenteus* (Silberflossenblatt) 111* 114 474 t
 – *sebae* (Westafrikanischer Silberflossenblatt) 111* 114 474 t
 Morwong (*Lethrinus nebulosus*) 107
 Mosaikfadenfisch (*Trichogaster leeri*) 220* 223 229* 483 t
 Moseley 69
 Moulton 253
 Möven 69
 Mugil 147 476 t
 – *auratus* (Gold-Meeräsche) 147 k 148 476 t
 – *capito* (Dünnlippige Meeräsche) 147 k 148 476 t
 – *cephalus* (Gestreifte Meeräsche) 148 476 t
 – *chelo* (Dicklippige Meeräsche) 138* 148 476 t
 – *curema* (Weiße Meeräsche) 148 476 t
 Mugilidae (Meeräschen) 138* 147 476 t
 Mugiloidei (Meeräschen) 147 476 t
 Mühlkoppe (*Cottus gobio*) 58
 Müllers Zwerghbutt (*Zeugopterus punctatus*) 237 237* 484 t
 Mullidae (Meerbarben) 102* 113 474 t
 Mulloidichthys 114 474 t
 – *martinicus* (Gelber Ziegenfisch) 114 474 t
 Mullus (Meerbarben i. e. S.) 113 f 474 t
 – *auratus* (Nördlicher Ziegenfisch) 114 474 t
 – *barbatus* (Gewöhnliche Meerbarbe) 113 474 t
 – *surmuletus* (Gestreifte Meerbarbe) 102* 113 118 k 474 t
 Muschelknacker (*Cymatoceps nasutus*) 108 108 k 473 t
 Muskeiflosser (Sarcopterygii) 267
 Mutterfamilien 129 141
 Myers, Georg S. 117
 Myoxocephalus 58 469 t
 – *scorpius* (Seeteufel) 46* 58 58* 469 t
 Myripristis (Riffhörnchenfische) 21 25* 466 t
 – *murdan* (Roter Eichhörnchenfisch) 25* 35* 466 t
 Myxus 148 476 t

- Nachtsandaal (*Ammodytes cicerellus*) 177 479 t
 Nanderbarsch (*Nandus nandus*) 116* 124 475 t
 Nanderbarsche (*Nandidae*) 116* 123 f 124 k 475 t
 Nandidae (Nanderbarsche) 116* 123 f 124 k 475 t
 Nandus 124 475 t
 - *nandus* (Nanderbarsch) 116* 124 475 t
 Nannacara (Zwergbuntbarsche) 140 476 t
 - *anomala* (Gestreifter Zwergbuntbarsch) 128* 476 t
 Narinen 226
 Nasenöffnungen (rüsselförmig) 226 228
 Nashornfisch (*Naso unicornis*) 206 482 t
 Nashornfische (*Naso*) 206 482 t
 Naso (Nashornfische) 206 482 t
 - *lituratus* 182* 201* 482 t
 - *unicornis* (Nashornfisch) 206 482 t
 Naturgift 260
 Naucrates 104 473 t
 - *ductor* (Lotsenfisch) 101* 104 473 t
 Nemipteridae (Scheinschnapper) 105 473 t
 Nemipterus 105 473 t
 Neoceratodus [= *Epiceratodus*] 270 487 t
 - *forsteri* (Australischer Lungenfisch) 268 268* 270 272* 487 t
 Neoditrema 124 475 t
 - *ransonneti* (Doppelloch) 124 475 t
 Neogobius 184 480 t
 - *fluviatilis* (Babka-Grundel) 184 480 t
 Neongrundel (*Gobiosoma* [= *Elaeatus*] *oceanops*) 181* 185 185* 480 t
 Neptomenus 211 482 t
 Nerophis 42 468 t
 - *ophidion* (Kleine Schlangennadel) 42 468 t
 Nervengift 50
 Nesiarchus 193 481 t
 - *nasutus* 193 481 t
 Nesselgirt 145
 Nestbau 218
 Nestzeigen 167
 Neunfädler (*Galeoides polydactylus*) 151 152* 477 t
 Neunstahlgier Stichling (*Pungitius pungitius*) 29 k 30 30* 30 k 39* 467 t
 Neurotoxisch 50
 Nikolski 153
 Nilbarsch (*Lates niloticus*) 76 76 k 470 t
 Nilkgülfisch (*Tetraodon fahaka*) 254
 Nilssons Glasgrundel (*Crystallogobius nilssonii*) 171* 480 t
 Nomeidae (Quallenfische) 209 211 482 t
 Nomeus 211 482 t
 - *gronovii* (Quallenfisch) 101* 212 482 t
 Nordamerikanische Knurrhähne (*Priodonotus*) 54 469 t
 Nordamerikanischer Süßwasserstichling (*Culaea inconstans*) 31 31 k 467 t
 Nördlicher Himmelsgrücker (*Astroscoptes guttatus*) 158 478 t
 Nördlicher Ziegenfisch (*Mullus auratus*) 114 474 t
 Normanichthyidae 63* 64 470 t
 Normanichthys 64 470 t
 - *crockeri* 64 470 t
 Norris 145
 Norwegischer Zwergbutt (*Phrynorhombus norvegicus*) 237 484 t
 Notopogon (Borstenschneppenfische) 34 467 t
 - *endeavouri* 468 t
 - *fernandezius* 468 t
 - *lilliei* 468 t
 - *macroselen* 468 t
 Nototheniidae 159 478 t
 Notothenioidei (Antarktisfische) 159 478 t
 Nowak 53
 Nutzfische 105 110 125 151 154
 Oberhaut (Abwerfen) 53
 Oberkieferknochen (Maxillare) 190
 Ocyurus 105 473 t
 - *chrysurus* (Gelbschnapper) 105 473 t
 Odonus 485 t
 - *niger* (Rotzahn-Drückerrfisch) 255* 485 t
 - *Ohr** 84
 Ölfisch (*Ruvettus pretiosus*) 193 481 t
 Ölfische (Comephoridae) 63 470 t
 Olivgrüner Snook (*Centropomus undecimalis*) 76 76 k 470 t
 Ölkonservern 103
 Ommamey, F. D. 196 f
 Omobranchus 168 479 t
 - *feliciani* 168 478 t
 - *ferox* 168 478 t
 Omul 63
 Onychodontidae 487 t
 Onychodontioidea (Strunniiformes) 487 t
 Onychodus 487 t
 Ophioblennius 168 479 t
 - *atlanticus* 168 479 t
 Ophioblennius (Larvenstufe) 163 168
 Ophiodon 56 469 t
 Opisthognathidae (Kieferfische) 157 157* 478 t
 Opisthognathus 157 478 t
 - *aureifrons* (Gelbkopf-Kieferfisch) 157 478 t
 - *maxillosus* (Gefleckter Kieferfisch) 157 478 t
 - *whitehursti* (Dunkler Kieferfisch) 157 478 t
 Oppian 69 199
 Orange-Anemonenfisch (*Amphiprion percula*) 137* 145 476 t
 Orangefleckiger Sonnenfisch (*Leptomus humilis*) 84 471 t
 Orange-Zackenbarsch (*Epinephelus flavocaeruleus*) 78 471 t
 Osphronemidae (Großguramis) 215 215 483 t
 Osphronemus (Großguramis) 225 483 t
 - *goramy* (Gurami) 225 225* 225 k 483 t
 Ostafrikanischer Lungenfisch (*Protopterus amphibius*) 273 487 t
 Osteolepidae 486 t
 Osteolepiformes 486 t
 Osteolepioidea (Osteolepiformes) 486 t
 Osteolepis 486 t
 Ostichthys (Tiefsee-Soldatenfische) 21 466 t
 Östliche Tabakspfeife (*Fistularia serrata*) 33 467 t
 Östlicher Trompetenfisch (*Aulostomus chinensis*) 26* 32 467 t
 Ostracion 253* 485 t
 - *quadricornis* (Vierhorn-Kofferrfisch) 253 485 t
 - *tuberculatus* (Kleiner Kofferrfisch) 257* 486 t
 Ostraciontidae (Kofferrfische) 249 253 265* 485 t
 Otolithes 113 474 t
 - *lateoides* (Gigi-djarang) 113 474 t
 Otolithoides 113 474 t
 - *bauritus* (Salampri) 113 474 t
 Oxymonacanthus 252 485 t
 - *longirostris* (Schnabeldrückerrfisch, Röhrenmund-Feilenfisch) 252 256* 485 t
 Paarungsverhalten 28 f
 Pagellus 108 473 t
 - *centrodontus* (Graubarsch) 108 108 k 473 t
 - *erythrinus* (Rotbrasse) 102* 108 473 t
 Palometa 213 482 t
 - *similina* (Kalifornischer Pompano) 213 482 t
 Pampelfisch (*Stromateus fiatola*) 213
 Pampus 213 482 t
 - *argenteus* (Silberne Pampel) 213 482 t
 - *chinensis* (Chinesische Pampel) 213 482 t
 Pandaia 184 480 t
 - *pygmaea* (Zwerggrundel) 184 480 t
 Pantherbutt (*Bothus pantherinus*) 238 242* 484 t
 Pantherfisch (*Chromileptes altivelis*) 78 94* 471 t
 Panzerfisch (*Peristedion cataphractus*) 54 469 t
 Panzergroppen (Agonidae) 64 470 t
 Panzerknurrhahn (*Peristedion weberi*) 46* 469 t
 Panzerknurrhähne (Peristediinae) 53 f 469 t
 Panzerung 27 29
 Panzerwanzen (Scorpaeniformes) 50 468 t
 - *i. e. S.* (Scorpaenoidei) 46* 51 66* 468 t
 Papagallo (*Labrus turdus*) 153
 Papageifische (Scaridae) 149* 150* 155 477 t
 Papageikugelfisch (*Colomesus asellus*) 261 486 t
 Papierschuppper (Grammicolepididae) 21 466 t
 Papillenkanaile 19
 Paracanthurus 482 t
 - *theutis* (Doktorfisch) 204*
 Paracilinus 174 479 t
 - *marmoratus* (Schwammsschleimfisch) 174 174* 479 t
 Paracottus 63 470 t
 Paracubiceps 211 482 t
 Paradiesfisch (*Macropodus opercularis*) 218
 Paralichthinae (Scheinbutte) 238 484 t
 Paralichthodes 247 485 t
 - *algensis* 247 485 t
 Paralichthodinae 247 485 t
 Paralichthys 238 484 t
 - *californicus* 241 484 t
 - *dentatus* (Sommerflunder) 234* 238 484 t
 - *microps* 241 484 t
 - *olivaceus* 241 484 t
 Parascorpaena 468 t
 - *aurea* 60* 468 t
 Parasphaerichthys (Pfaunaugen-guramis) 223 225 225 k 483 t
 - *ocellatus* (Pfaunaugengurami) 225 483 t
 Parasphenomus (Zwergmakropode) 222 483 t
 - *deissneri* (Deissner-Makropode) 222 483 t
 Parachaetodon 120 475 t
 Parioglossus 179 480 t
 - *taeniatus* 179 480 t
 Pataciidae (Indianerfische) 55 469 t
 Patacus (Indianerfische) 55 f 55* 469 t
 Pazifische Scholle (*Pleuronectes pallasi*) 244 k 245 485 t
 - Seewölfe (*Anarrhichthys*) 170 479 t
 Pazifischer Fächerfisch (*Istiophorus orientalis*) 203 481 t
 - Heilbutt (*Hippoglossus hippoglossus stenolepis*) 243 243 k 484 t
 Pearly Razorfish (*Hemipteronotus novaculus*) 154 477 t
 Pegasidae 71 470 t
 Pegasiformes (Flügelroßfische) 70 470 t
 Pegasus 71 470 t
 - *draconis* 71 470 t
 - *laternarius* 71 470 t
 - *natans* (Flügelroßchen) 40* 470 t
 - *volitans* (Drachenroßchen) 71 470 t
 Pelamide (*Sarda sarda*) 198 481 t
 Pelecanichthys 238 484 t
 - *crumenalis* (Pelikanbutt) 238 242* 484 t
 Pelikanbutt (*Pelecanichthys crumenalis*) 238 242* 484 t
 Pelmatochromis (Prachtbarsche) 130 475 t
 - *pulcher* (Königsbuntbarsch) 128* 130 475 t
 Pelzgroppen (Caracanthidae) 54 54* 469 t
 Perca 89 472 t
 - *flavescens* (Gelbbarsch) 89 472 t
 - *fluviatilis* (Flußbarsch) 85* 86* 89 89 k 472 t
 Perch (*Kuhlia rupestris*) 87 472 t
 Percidae (Echte Barsche) 85* 89 f 89 k 472 t
 Perciformes (Barschartige Fische) 72 470 t
 Percina (Grundbarsche) 92 472 t
 - *rex* 92 472 t
 Percoidei (Barschfische) 73 470 t
 Percottus 180 480 t
 - *glehni* (Goloweschka) 179* 180 480 t
 Periphracthalmus (Schlamm-springer) 186 186* 480 t
 - *chrysospiros* (Schwemmland-Schlamm-springer) 186 186* 480 t
 - *dipus* (Sumpfschlamm-springer) 186 480 t
 - *hamsi* (Felsenschlamm-springer) 187 480 t
 - *koelreuteri* (Mangroven-

- schlammpringer) 172* 186 480 t
- Periophthalmus papilio* (Westafrikanischer Schlammpringer) 186 480 t
- *schlosseri* (Schlosser) 186 480 t
- *vulgaris* (Gemeiner Schlammpringer) 186 480 t
- *weberi* (Fluß-Schlammpringer) 186 f 480 t
- Perissodus* 130 475 t
- Peristediinae (Panzerknuurröhne) 53 f 469 t
- Peristedion* 54 469 t
- *weberi* (Panzerknuurrhahn) 46* 469 t
- *cataphractus* (Panzerfisch) 54 469 t
- Perleichlide (*Cichlasoma cyano-guttatum*) 132* 475 t
- Perl-Preußenfisch (*Dasyllus melanurus*) 137* 476 t
- Permit (*Trachinotus falcatus*) 103 104 k 473 t
- *Pescada* (*Plagoscion squamosissimus*) 110 474 t
- Pescado de bacalao (*Galeoides polydactylus*) 151
- Petermännchen (*Trachinus draco*) 157 k 158 161* 478 t
- Peters 125
- Petersfische (Zeidae) 21 466 t
- Peters- und Eberfische (Zeiformes) 21 36* 466 t
- Petrosirtes* 168 478 t
- *mitratus* 168 478 t
- Pfauenaugen-Buntbarsche (*Astronotus*) 140 476 t
- Buschfisch (*Ctenopoma oxyrhynchus*) 216 483 t
- Pfauenaugenbutt (*Platophrys lunatus*) 234* 484 t
- Pfauenaugengaukler (*Chaetodon auriga*) 112* 119 475 t
- Pfauenaugengurami (*Parasphaerichthys ocellatus*) 225 483 t
- Pfauenaugenguramis (*Parasphaerichthys*) 223 225 225 k 483 t
- Pfauenaugen-Kammbarsch (*Crenicichla lepidota*) 127* 476 t
- Kugelfisch (*Tetraodon lineatus*) 261 486 t
- Stachelaal (*Macrogathus aculeatus*) 228 484 t
- Pfauenfederfisch (*Coris julis*) 153
- Pfauenlippfisch (*Crenilabrus pavo*) 153 477 t
- Pfauenschleimfisch (*Blennius pavo*) 162* 165 181* 478 t
- Pfeilhechte (*Sphyracnidae*) 138* 148 477 t
- (Sphyracnoidei) 148 477 t
- Pfeilschnäbler (Mastocembeliformes, Mastocembelidae) 226
- Pferdekopf (*Selene vomer*) 101* 103 473 t
- Pferdeköpfe (*Selene*) 103 473 t
- Phaneropleuridae 487 t
- Pholididae (Butterfische) 176 479 t
- *dolichogaster* 176 479 t
- *gunellus* (Butterfisch) 162* 176 479 t
- Phosphoreszierendes Licht 69
- Photoblepharon (Laternenfische) 20 35* 466 t
- Photoblepharon palpebratus (Laternenfisch) 35* 466 t
- Phrynorhombus 237 484 t
- Phrynorhombus norvegicus* (Norwegischer Zwergbutt) 237 484 t
- *regius* (Südlicher Zwergbutt) 237 484 t
- Phtheichthys (Lausfische) 100 472 t
- *lineatus* (Lausfisch) 100 472 t
- Phyllopteryx (Fetzenfische) 43 468 t
- *eques* (Großer Fetzenfisch) 40* 43 468 t
- *foliatus* (Kleiner Fetzenfisch) 43 468 t
- Picuda (*Sphyracna picuda*) 151 477 t
- Pigment 174
- Pilotbarsche (Kyphosidae) 117 474 t
- Pilotfisch (Kyphosus sectatrix) 117 474 t
- Pinzettfisch (*Chelmon rostratus*) 112* 475 t
- Pinzettfische (Forcipiger, Chelmon) 112* 119 475 t
- Pistolenkrebs (*Alpheus djiboutensis*) 185
- Plagoscion 110 474 t
- *squamosissimus* (=Pescada) 110 474 t
- Pla-Kapong (*Lates calcarifer*) 76
- Plataciniae (Laternenfische) 117 474 t
- Platax 118 474 t
- *orbicularis* 118 474 t
- *pinnatus* (Rotrand-Fledermausfisch) 96* 118 474 t
- *teira* 118 474 t
- Platichthys 246 485 t
- *flesus* (Flunder) 246 246 k 485 t
- *stellatus* (Sternflunder) 246 485 t
- Platophrys 484 t
- *lunatus* (Pfauenaugenbutt) 234* 484 t
- Plattfische (Pleuronectiformes) 231 233* 234* 484 t
- Plattfischlarven 231 f
- Platycephalidae (Flachköpfe) 56 56* 469 t
- Platycephaloidei (Flachköpfe) 56 469 t
- Platycephalus (Flachköpfe) 56* 469 t
- *indicus* (Sandflachkopf) 46* 469 t
- Plecodus 130 475 t
- Plectorhynchus 106 473 t
- *goldmani* (Goldflossen-Süßlippe) 106 473 t
- *pictum* 94* 473 t
- Pleurogrammus 56 469 t
- *azonus* (Tergup) 56 469 t
- Pleuronectes (Schollen) 244 485 t
- *pallasi* (Pazifische Scholle) 244 k 245 485 t
- *platessa* (Scholle) 233* 239* 244 244* 244 k 485 t
- Pleuronectidae (Schollen) 241 484 t
- Pleuronectiformes (Plattfische) 231 233* 234* 484 t
- Pleuronectinae (Schollen i. e. S.) 241 244 484 t
- Pleuronectoidei (Schollenartige) 231 235 484 t
- Pneumatophorus 195 481 t
- *colias* (Mittelmeerkmakrel) 191* 195 481 t
- Pneumatophorus japonicus* (Japanische Makrel) 195 481 t
- Poecilopsetta 485 t
- Poecilopsettiniae 247 485 t
- Pogonias 110 474 t
- *chromis* (Trommelfisch) 109 k 110 474 t
- Polarscholle (*Liopsetta glacialis*) 234* 245 245 k 485 pt
- Polycentropsis 123 475 t
- *abbreviata* (Afrikanischer Vielstachler) 116* 123 475 t
- Polycentrus 123 475 t
- *schomburgki* (Schomburgk-Vielstachler) 116* 123 475 t
- Polydactylus 151 477 t
- *quadrifilis* (Kapitänfisch) 151 477 t
- *tetradactylus* (Indischer Fädler) 151 477 t
- *virginicus* (Siebenfädler) 151 477 t
- Polymixiidae (Barbudos) 19 466 t
- Polymixioidei (Barbudos) 19 19* 466 t
- Polynemidae (Fadenfische) 151 477 t
- Polynemoidei (Fadenfische) 151 477 t
- Polynemus 151 477 t
- *octonemus* (Achtfädler) 151 152* 477 t
- *plebeius* (Bastard-Äsche) 138* 151 477 t
- *quinquarius* (=Gerdie) 152* 477 t
- Polyprion (Wrackbarsche) 77 471 t
- *americanum* (Atlantischer Wrackbarsch) 77 471 t
- Pomacanthinae (Engelfische) 119 474 t
- Pomacanthodes 475 t
- *annularis* (Ringelkaiserfisch) 96* 475 t
- Pomacanthus (Kaiserfische) 119 474 t
- *chrysurus* (Goldschwanz-Kaiserfisch) 95* 474 t
- *imperator* (Kaiserfisch) 115* 120 474 t
- *semicirculatus* (Blauer Kaiserfisch) 95* 96* 119 474 t
- Pomacentridae (Riffbarsche) 137* 142 476 t
- Pomacentrus (Demoisellen) 142 146 476 t
- *caeruleus* (Gelbschwanz-Demoiselle) 133* 146 476 t
- *pavo* (Blaue Demoiselle) 146 476 t
- *sulfureus* (Gelbe Demoiselle) 146 476 t
- *tripunctatus* (Dreipunkt-Demoiselle) 142 476 t
- Pomadasyidae (Süßlippen) 106 473 t
- Pomatidae (Blaubarsche) 97 f 98* 472 t
- Pomatomus 97 472 t
- *saltatrix* (Blaubarsch) 97 472 t
- Pomatoschistus 183 480 t
- *microps* (Strandkilling) 183 184* 480 t
- *minutus* (Sandkilling) 171* 184 480 t
- Pomoxis (Crappies) 84 471 t
- *annularis* (Weißer Crappie) 84 471 t
- *nigromaculatus* (Schwarzer Crappie) 80* 84 471 t
- Pompadourfisch (Symphysodon discus) 139 476 t
- Pompadourfische (Symphysodon) 139 476 t
- Ponticola 184 480 t
- *keessleri* (Golowatsch-Grundel) 184 185* 480 t
- Porgys (amerikanische Meerbrassen) 108
- Porolepidae 486 t
- Porolepiformes 486 t
- Porolepis 268 486 t
- Poronotus 213 482 t
- *triacanthus* (Butterfisch) 213 482 t
- Prachtbarsche (Pelmatochromis) 130 475 t
- Prachtbuschfisch (Ctenopoma ansorgii) 216 482 t
- Premnas (Samtkorallenfische) 146 476 t
- *biaculeatus* (Samtkorallenfisch) 146 476 t
- Preußenfisch (Dasyllus aruanus) 133* 476 t
- Preußenfische (Dasyllus) 133* 146 476 t
- Priacanthidae (Großaugenbarsche) 87 472 t
- Priacanthus 87 472 t
- *arenatus* (Großaugenbarsch) 79* 87 94* 472 t
- *cruentatus* (Glasauge) 87 472 t
- *macracanthus* (Australischer Großaugenbarsch) 79* 87 472 t
- Prielnetz 27
- Priodontes (Nordamerikanische Knuurröhne) 54 469 t
- Prognathodes 119 475 t
- *falcifer* 475 t
- Promicrops 77 471 t
- *lanceolatus* (Queensland-Grouper) 78 94* 471 t
- Protopterus (Afrikanische Lungenfische) 269* 270 487 t
- *aethiopicus* (Leopardenlungenfisch) 258* 272* 273 487 t
- *amphibius* (Ostafrikanischer Lungenfisch) 273 487 t
- Pseenes (Schwebmakrelen) 211 212 482 t
- Psettodes 235 484 t
- *belcheri* 235 484 t
- *erumei* 235 484 t
- Psettotoidei (Ebarmenartige) 231 235 484 t
- Psettotoidea (Ebarmen) 235 236* 484 t
- Pseudobutte (Pseudorhombus) 241 484 t
- Pseudopleuronectes 245 485 t
- *americanus* (Winterflunder) 245 485 t
- Pseudorhombus (Pseudobutten) 241 484 t
- *trioellatus* (Dreifleckiger Pseudobutten) 241 243* 484 t
- Pseudoscarus 155 477 t
- *guacamaia* (Regenbogen-Papa-geifisch) 153 155 477 t
- Pseudosciaena 113 474 t
- *diacanthus* (Tambak) 113 474 t
- Pseudotropheus 129 475 t
- *auratus* (Türkischbuntbarsch) 128* 130 475 t
- Pseudupeneus 114 474 t
- *barberinus* (Bidjinangka Karang) 114 474 t
- *maculatus* (Gefleckter Ziegenfisch) 114 474 t

- Psilcephalus* 252 485 t
 — *barbatus* (Barteldruckerfisch) 252 485 t
Pterois (Rotfeuerfische) 52 469 t
 — *volitans* (Eigentlicher Rotfeuerfisch) 52 59* 469 t
Pterophyllum (Segelflosser) 139 475 t
 — *scalare* (Segelflosser) 121* 139 475 t
 — *eimekei* (Kleiner Segelflosser) 121* 139 476 t
 — *scalare* (Großer Segelflosser) 121* 476 t
Ptilichthyidae 160 481 t
Pungitius 30 467 t
 — *platygaster* 30 30 k 467 t
 — *pungitius* (Neunstacheliger Stichling) 29 k 30 30* 30 k 39* 467 t
 — *pungitius* 30 467 t
 — *sinensis* 30 30 k 467 t
 — *tymensis* 30 467 t
 Punktierte Buntbarsch (*Etophus maculatus*) 142 476 t
 Punktierte Fadenfische (*Trichogaster trichopterus trichopterus*) 223 483 t
 — Zackenbarsch (*Epinephelus cyanostigma*) 78 79* 471 t
 Purpur-Flughahn (*Dactyloptena orientalis*) 70 470 t
 Purpurprachtbarsch (*Pelmatodromis pulcher*) 130
 Purpurrosen 145
 Putzer 154 167 175 185
 Putzerstationen 154
 Putzertätigkeit 154
 Putzertracht 185
 Pygoplytes (Herzogfische) 474 t
 Pyjama-Kardinalbarsch (*Apogon nematopterus*) 88 472 t
 Qasim 164
 Quadratschwanz (*Tetragonurus cuvieri*) 213 482 t
 Quadratschwänze (Tetragonuridae) 209 213
 Quallenfische (*Nomeus gronovii*) 101* 212 482 t
 Quallenfische (Nomeidae) 209 211 482 t
 Quastenflosser (Crossopterygii) 267 269 486 t
 Queensland-Grouper (*Promicrops lanceolatus*) 78 94* 471 t
 Quetschgebiß 268
 Rabenfisch (*Chromis chromis*) 145
 Rachycentridae 98 472 t
 Rachycentron 98 472 t
 — *canadus* (Königsbarsch) 98 98* 472 t
 Rammstoß 140 f
 Randall, J. E. 207
 Ranzania 263 f 486 t
 — *laevis* 263 386 t
 — *truncata* (Schwimmender Kopf) 264 266*
 — *typus* (Langer Mondfisch) 266* 486 t
 Rasiermesserfische (*Aeoliscus*) 33 467 t
 — (*Hemipteronotus*) 154 477 t
 Raspelwerkzeuge 130
 Rassenkreuzungen 29
 Rastrelliger (Zwergmakrelen) 195 481 t
 — *brachysoma* 195 481 t
 — *canagurta* 195 481 t
 Räuberische Schleimfische (Blenniidae) 163 f 478 t
 Raubfische 100 176
 Räucherfisch 103
 Raue Schnepfenfische (*Centriscoptis*) 34 467 t
 Rauhe Scholle (*Hippoglossoides platessoides*) 243
 — Schollen (*Hippoglossoides*) 243 484 t
 Rechtsäugige Plattfischfamilien 232
 Reeves 92
 Regalecidae (Bandfische) 23 23* 467 t
 Regalecus (Bandfische) 23 467 t
 — *glesne* (Bandfisch) 23 23* 467 t
 Regenbogen-Darter (*Etheostoma caeruleum*) 92 472 t
 Regenbogenhai 27
 Regenbogen-Papageifisch (*Pseudocarus guacamaia*) 153 155 477 t
 Reinhardtus 243 484 t
 — *hippoglossoides* (Schwarzer Heilbutt) 243 243 k 484 t
 Reisaale (*Fluta*) 48 468 t
 Remiligia 100 472 t
 — *australis* (Walsauger) 100 472 t
 Remora 100 472 t
 — *brachyptera* (Schwertfischsauger) 100 472 t
 — *remora* (Küstensauger) 99* 100 472 t
 Rhabdosargus 108 473 t
 — *globiceps* (Weiße Stumpfnase) 108 473 t
 Rhamphocottus 61 469 t
 — *richardsoni* (Grunzgruppe) 46* 61 469 t
 Rhineacanthus 251 485 t
 — *aculeatus* (Eigentlicher Picasso-fisch) 251 485 t
 — *edharpe* 251 485 t
 Rhipidistia 268 486 t
 Rhizodontidae 486 t
 Rhizodopsidae 486 t
 Rhizodopsis 486 t
 Rhombosoleinae 247 485 t
 Rhyacichthyidae (Schmerlegrundeln) 187 187* 480 t
 Rhyacichthys 187 480 t
 — *aspro* (Schmerlegrundel) 187 480 t
 Rhynchodipterus 268
 Riechzellen 217
 Riemenfische (Regalecidae) 23
 Riesenqualle 212
 Riesenrackenbarsch (*Epinephelus itajara*) 78 471 t
 Riffbarsche (Pomacentridae) 137* 142 476 t
 Riffhöhrchenfische (Myripristis) 21 25* 466 t
 Ringelbrasse (*Sargus annularis*) 473 t
 Ringelkaiserfische (*Pomacanthodes annularis*) 96* 475 t
 Rinkfische (Trichiuridae) 193
 Risso 214
 Ritterfisch (*Equetus lanceolatus*) 94* 109 k 113 474 t
 Ritterfische (*Equetus*) 113 474 t
 Rizinusöl-Fisch (*Ruvettus pretiosus*) 193
 Robalos (Centropomus) 75
 Roccus (Streifenbarsche) 77 79* 470 t
 — *chrysops* (Weißer Sägebarsch) 77 77 k 470 t
 — *labrax* (Seebarsch) 77 77 k 470 t
 Roccus lineatus (Streifenbarsch) 77 77 k 470 t
 — *mississippiensis* (Gelber Sägebarsch) 77 77 k 470 t
 — *saxatilis* (Felsenbarsch) 79* 470 t
 Rothen 104
 Röhrenmänder (*Solenostomus*) 37 40* 468 t
 — i. e. S. (*Solenostomidae*) 37 468 t
 Röhrenmund-Feilenfisch s. Schnabeldrückerfisch
 Röhrenschnäbler (*Aulorhynchidae*) 31 467 t
 — (*Aulorhynchus flavidus*) 31 31 k 467 t
 Röhrenschnauze 31 ff 37 f
 Romanichthys 92 472 t
 — *valsanicola* (Groppenbarsch) 92 472 t
 Rondelet 41 69
 Rotbarsch (*Sebastes marinus*) 51
 Rotbrasse (*Pagellus erythrinus*) 102* 108 473 t
 Rotbrustsonnenbarsch (*Lepomis auritus*) 84 471 t
 Rote Blutkörperchen 159
 — Meerbarbe (*Mullus barbatus*) 131
 — Tabakspfeife (*Fistularia rubra*) 33 467 t
 Roter Argus 118
 — Buntbarsch (*Hemichromis bimaculatus*) 122* 131* 475 t
 — Eichhörnchenfisch (*Myripristis murdjan*) 25* 35* 466 t
 — Felsenbarsch (*Cephalopholis sonnerati*) 78 471 t
 — Grouper (*Epinephelus morio*) 78 79* 471 t
 — Kanari (*Anthias squamipinnis*) 78 471 t
 — Knurrhahn (*Trigla lucerna*) 54 60* 469 t
 — Tai (*Chrysophris major*) 109 474 t
 — Thunfisch (*Thunnus thynnus*) 196
 — Zwergfadenfisch (*Colisa lalia*) 218* 224 229* 483 t
 Rotfeuerfische (*Pterois*) 52 469 t
 Rotgefleckter Fadenfisch (*Trichogaster trichopterus siamensis*) 223 483 t
 Rotkopf-Meerjunker (*Thalassoma hebraicum*) 150* 477 t
 Rötliche Aalgrundel (*Trypauchen microcephalus*) 171* 187 f 481 t
 Rötlinge (*Anthias*) 78 471 t
 Rotlinien-Lippfisch (*Coris gaimard*) 143* 153 477 t
 Rotmaul-Kaiserfisch (*Lethrinus chrysostomus*) 107 107 k 473 t
 Rototriger Sonnenfisch (*Lepomis microlophus*) 84 471 t
 Rotrand-Fledermausfisch (*Platax pinnatus*) 96* 118 474 t
 Rotschwanzschnapper (*Lutianus synagris*) 93* 102* 105 473 t
 Rotzahn (*Balistes erythron*) 250 485 t
 — „Drückerfisch (*Odonus niger*) 255* 485 t
 Rotzbarsch (*Gymnocephalus cernua*) 91
 Rotzunge (*Glyptocephalus cynoglossus*) 234* 246 485 t
 Roux' Schleimfisch (*Blennius rouxi*) 162* 167 478 t
 Rückenflössendornen 20
 Rückensaiten (*Chorda dorsalis*) 270
 Rundbutt (*Engyprosonopon grandisquamia*) 237 k 238 242* 484 t
 Rundschnanz-Makropode (*Macropodus chinensis*) 221 483 t
 Runula (Säbelzahn-Schleimfische) 163 164* 167 478 t
 — *albolinea* 167 478 t
 — *golinea* 167 478 t
 — *rhinorhynchus* 167 478 t
 Ruuvetus 190 193 481 t
 — *pretiosus* (Ölfisch) 193 481 t
 Rypiticus (Seifenfische) 81 471 t
 — *saponaceus* (Dreistacheliger Seifenfisch) 81 471 t
 Säbelzahn (*Xiphasia setifer*) 162* 168 478 t
 — Schleimfische (Runula) 163 164* 167 478 t
 Sacramento-Barsch (*Archoplites interruptus*) 84 471 t
 Sägebarsche (Serranidae) 76 f 79* 470 t
 Sägebäuche (Trachichthyidae) 20 466 t
 Sagenodontidae 487 t
 Sagenodus 487 t
 Salampri (*Otolithoides biarurus*) 113 474 t
 Salarias 168 170 479 t
 — *fasciatus* 168 168* 479 t
 Salariinae (Algenschabende Schleimfische) 163 168 478 t
 Salmir 135
 Salvianus 69
 Samarinae 247 485 t
 Samaris 247 485 t
 — *cristatus* 247* 485 t
 Sammelärbung 142
 Samtbarsch (*Cichlasoma heliolum*) 127* 475 t
 Samtgaukler (*Chaetodon collaris*) 112* 475 t
 Samtkorallenfisch (*Premnas biaculeatus*) 146 476 t
 Samtkorallenfische (*Premnas*) 146 476 t
 Sandaale (Ammodontidae) 161* 176 479 t
 — (*Ammodontidae*) 176 479 t
 Sandbutt (*Scopthalmus aquosus*) 237 484 t
 Sandelia 215 483 t
 Sandfische (Trichodontidae) 156 478 t
 Sandflachkopf (*Platycephalus indicus*) 46* 469 t
 Sandklaffmuschel (*Mya arenaria*) 184
 Sandkühlung (*Pomatoschistus minutus*) 171* 184 480 t
 Sandweißling (*Sillago ciliata*) 91 k 97 472 t
 Sand-Ziegelfisch (*Malacanthus plumieri*) 97 98 k 472 t
 Sarcopterygii (Fleischflosser) 267 486 t
 Sarda 198 481 t
 — *chilensis* 198 481 t
 — *orientalis* 198 481 t
 — *sarda* (Pelamide) 198 481 t
 Sargus 108 473 t
 — *annularis* (Ringelbrasse) 473 t
 — *rondeletii* (Weißbrasse) 102* 108 473 t
 Sattel-Anemonenfisch (*Amphiprion latilavatus*) 137* 476 t
 Saucereye-Porgy (*Calamus calamus*) 108 108* 108 k 473 t
 Säugen 139
 Säugeverhalten 125

- Saugfische* 99
 Saugorgan 99
 Saugscheibe 67 99
 Scaridae (Papageifische) 149* 150*
 155 477 t
Scarus 155 477 t
 — *coeruleus* (Blauer Papageifisch) 156 156* 477 t
 — *cretensis* (Seepapagei) 156 477 t
 — *guttatus* (Blaufleck-Papageifisch) 144* 477 t
 — *taeniopterus* (Gestreifter Papageifisch) 155 477 t
Scartelaos (Glotzaugen) 185 480 t
 — *viridis* (Grünes Glotzauge) 186 186* 480 t
 Scatophagidae (Argusfische) 111*
 118 474 t
Scatophagus 118 474 t
 — *argus* (Gefleckter Argusfisch) 111* 118 118* 118 k 474 t
 — *tetracanthus* (Gestreifter Argusfisch) 118 118 k 474 t
Scaumenacia 268 487 t
 Schachbrett-Kammbarsch (*Crenicara filamentosa*) 128* 476 t
 Schädelknochen 69
 Schafskopf (*Archosargus probatocephalus*) 108 108 k 473 t
 Schafsköpfe (*Archosargus*) 108 473 t
 Schallerzeugung 253
 Schan (*Blennius pholis*) 164 164* 478 t
 Scharbe (*Limanda limanda*) 245
 Scharfzähner (*Pagellus centrodontus*) 108
 Schattenfisch (*Sciaena cirrhosa*) 110
 Schauaquarien 47 55 114 117 154 f 226
 Schaufelfadenfisch (*Trichogaster pectoralis*) 223 483 t
 Schaufelkopfbarsche (*Centropomus*) 75
 Schaumnest 128 221 224 f
 Schreckenstachelaal (*Mastocembelus erythrotaenia*) 228 230* 484 t
 Scheefsnut (*Lepidorhombus whiffi-jagonsi*) 237 484 t
 Scheibenbarsch (*Mesogonistes chaetodon*) 84 471 t
 Scheibenbäuche (*Cyclopteridae*) 67 470 t
 — i. e. S. (*Liparinae*) 67 470 t
 Scheinbutte (*Paralichthinae*) 238 484 t
 Scheinpaarungen 130 136
 Scheinschnapper (*Nemipteridae*) 105 473 t
 Schiffshalter (*Echeneidae*) 99 472 t
 — (*Echeneis naucrates*) 99 100 138* 472 t
 Schildkröte 27
 Schildkrötenfang 99
 Schläfergrundeln (*Eleotrinae*) 178 f 480 t
 Schlammbarsch (*Acantharchus pomotis*) 84 471 t
 Schlammpringer (*Periophthalmus*) 186 186* 480 t
 Schlangenkopfsche (*Channa*) 43 k 44 45* 48 k 468 t
 — (*Channidae*) 45* 468 t
 — (*Channiformes*) 43 468 t
 Schlangenmakrelen (*Gempylidae*) 190 193 195* 481 t
 Schlangentachelaal (*Mastocembelus loennbergi*) 228 484 t
 Schlankbarsche (*Julidochromis*) 475 t
 Schleim 160
 Schleimabsonderung 169
 Schleimfischartige (Blennioidei) 160 162* 478 t
 Schleimgruben 91
 Schleimkanäle 19
 Schleimkokon 153 156
 Schleimkopffartige Fische (Beryciformes) 19 466 t
 Schleimköpfe (Berycidae) 20 466 t
 — (*Beryx*) 20 35* 466 t
 Schleimlerle (*Blennius pholius*) 164
 Schleimsphinx (*Blennius sphinx*) 166 166* 478 t
 Schlingerkiele 194
 Schlosser (*Periophthalmus schlosseri*) 186 480 t
 Schmerlengrundel (*Rhyacichthys aspro*) 187 480 t
 Schmerlengrundeln (*Rhyacichthys*) 187 187* 480 t
 Schmetterlingsbuntbarsch (*Apistogramma ramirezi*) 128* 476 t
 Schmetterlings-Flughahn (*Dactyloptena papilio*) 70 470 t
 Schnabel (Rostrum) 226 263
 Schnabeldrückerfisch (Röhrenmund-Feilenfisch) (*Oxymonacanthus longirostris*) 252 256* 485 t
 Schnabelfische (Gibberichthyidae) 19 19* 466 t
 Schnapper (*Lutianidae*) 93* 102* 104 473 t
 Schneider 252
 Schnepfenfisch (*Macrorhamphosus scolopax*) 33* 34 40* 468 t
 Schnepfenfische (*Macrorhamphosidae*) 34 467 t
 — i. e. S. (*Macrorhamphosus*) 34 468 t
 Schnepfenmesserfische (*Centriscidae*) 33 467 t
 — i. e. S. (*Centriscus*) 33 467 t
 Schokoladengurami (*Sphaerichthys osphromenoides*) 225 229* 483 t
 Schokoladengurami (*Sphaerichthys*) 223 225 225 k 483 t
 Scholle (*Pleuronectes platessa*) 233* 239* 244 244* 244 k 485 t
 Scholle-Flunder-Mischling (Blendling) 245
 Schollen (*Pleuronectidae*) 241 484 t
 — (*Pleuronectes*) 244 485 t
 — i. e. S. (*Pleuronectinae*) 241 244 484 t
 Schollenartige (*Pleuronectoidei*) 231 235 484 t
 Schomburgk-Vielstachler (*Polycentrus schomburgkii*) 116* 123 475 t
 Schöner Georg (*Eupomacentrus leucostictus*) 146 476 t
 Schönflossige Tabakspfeife (*Fistularia petimba*) 33 40* 467 t
 Schoolmaster (*Lutianus apodus*) 105 105* 473 t
 Schopffisch (*Lophotes cepedianus*) 23 467 t
 Schopffische (*Lophotidae*) 23 23* 467 t
 — (*Lophotes*) 23 467 t
 Schotengat (*Haliotis siliquosa*) 42
 Schrätzer (*Gymnocephalus schraetzer*) 86* 91 91 k 472 t
 Schriftbarsch (*Serranellus scriba*) 76 79* 471 t
 Schulen 32 87 196
 Schulterblattknochen (Scapula) 179
 Schultz, Leonhard P. 155
 Sella, Massimo 196
 Schuppen 160
 — (Sandpapierersatz) 269
 Schützenfisch (*Toxotes jaculator*) 111* 117 474 t
 Schützenfische (*Toxotidae*) 111* 117 474 t
 Schwammfleischfisch (*Paraclinus marmoratus*) 174 174* 479 t
 Schwanzfleck-Buschfisch (*Ctenopoma kingsleyae*) 217 483 t
 Schwanzflossenschläge 141
 Schwarmfische 21 147
 Schwarzband-Kaiserfisch (*Holacanthus arcuatus*) 120 133* 474 t
 Schwarzbarsch (*Micropterus dolomieu*) 83 83 k 472 t
 Schwarzbarsche (*Micropterus*) 82 471 t
 Schwarze Schlinger (*Chiasmodontidae*) 159 478 t
 Schwarze Seeszunge (*Achlyopa nigra*) 234* 485 t
 Schwarzer Anemonenfisch (*Amphiprion melanopus*) 133* 476 t
 — Crappie (*Pomoxis nigromaculatus*) 80* 84 471 t
 — Dreischwanzbarsch (*Lobotes surinamensis*) 105 473 t
 — Drückerfisch (*Melichthys piceus*) 253 485 t
 — Heilbutt (*Reinhardtius hippoglossoides*) 243 243 k 484 t
 — Makropode (*Macropodus opercularis concolor*) 221 483 t
 — Marlin (*Istiompax marlina*) 203 482 t
 — Preußenfisch (*Dasyllus trimaculatus*) 137* 146 476 t
 — Sägebarsch (*Centropristis striatus*) 78 481 t
 — Schlinger (*Chiasmodon niger*) 159 159* 478 t
 — Sonnenfisch (*Chaenobryttus gulosis*) 80* 471 t
 — Zackenbarsch (*Epinephelus nigritus*) 78 471 t
 Schwarzfisch (*Centrolophus niger*) 201* 210 482 t
 Schwarzfische (*Anoplopomatidae*) 56 56* 469 t
 — (*Centrolophidae*) 209 482 t
 — i. e. S. (*Centrolophus*) 210 482 t
 Schwarzflossenschnapper (*Lutianus buccanella*) 105 473 t
 Schwarzgebänderter Buntbarsch (*Cichlasoma biocellatum*) 132* 136 475 t
 Schwarzgrundel (*Gobius niger*) 171* 183 184* 480 t
 Schwarzkappen-Gramma (*Gramma melacara*) 81 471 t
 Schwärzliche Schläfergrundel (*Eleotris fusca*) 179 480 t
 Schwarzmeer-Steinbutt (*Scophthalmus maeoticus*) 236 236 k 236* 484 t
 Schwebmakrelen (*Psenes*) 211 212 482 t
 Schweinewürger (*Achirus fasciatus*) 248 485 t
 Schweinsdrückerfisch (*Balistes capricus*) 251 485 t
 Schweinsfisch (*Anisotremus virginicus*) 106 473 t
 Schwemmland-Schlammpringer (*Periophthalmus chrysospilos*) 186 186* 480 t
 Schwerfisch (*Xiphias gladius*) 192* 199 199* 481 t
 — (*Jungfische*) 200
 Schwerfische (*Xiphiidae*) 192* 198 481 t
 Schwerfischsauger (*Remora branchiptera*) 100 472 t
 Schwimmblase 19 54 109 163
 — (Seingeplatzerte) 189
 Schwimmender Kopf (*Ranzania truncata*) 264 266*
 Schwimmtauchen 160 164
 Sciaena 109 474 t
 — *cirrrosa* (Umberfisch) 102* 109 k 110 474 t
 Sciaenidae (Umberfische) 102* 109 474 t
 Scolopsis 105 473 t
 Scomber 195 481 t
 — *scombrus* (Europäische Makrelle) 191* 195 481 t
 Scomberomorus (Spanische Makrelle) 198 481 t
 — *cavalla* (Königsmakrelle) 198 481 t
 — *commersoni* (Spanische Makrelle) 198 481 t
 Scombridae (Makrelen) 191* 194 481 t
 Scombroidei (Makrelenartige Fische) 190 481 t
 Scophthalmidae (Steinbuttverwandte) 235 484 t
Scophthalmus 235 484 t
 — *aquosus* (Sandbutt) 237 484 t
 — *maeoticus* (Schwarzmeer-Steinbutt) 236 236* 236 k 484 t
 — *maximus* (Steinbutt) 233* 235 236 k 484 t
 — *rhombus* (Glattbutt) 236 239* 484 t
 Scorpaena 51 468 t
 — *scrofa* (Europäische Meersau) 51 51* 468 t
 Scorpaenidae (Drachenköpfe) 46* 51 468 t
 Scorpaeniformes (Panzerwangen) 50 468 t
 Scorpaeniopsis 468 t
 — *gibbosa* (Skorpionsfisch) 60* 468 t
 Scorpaenoidae (Panzerwangen) i. e. S.) 46* 51 66* 468 t
 Scytalinidae 160 481 t
 Sebastes 51 468 t
 — *marinus* (Goldbarsch) 51 51* 66* 468 t
 — *mentellus* (Tiefenbarsch) 52 469 t
 Seadler 69
 Seeanemonen 145 f
 Seebader (*Acanthurinae*) 205
 Seebarsch (*Roccus labrax*) 77 77 k 470 t
 Seebull (*Taurulus bubalis*) 58 65* 469 t
 Seegras (*Zostera*) 42
 Seehähne (*Triglinae*) 53
 Seehase (*Cyclopterus lumpus*) 66* 68 68* 470 t

- Seehasen (Cyclopterinae) 67 470 t
Seehund 68
Seenadeln und Seepferdchen (Syngnathidae) 37 468 t
– und ihre Verwandten (Syn- gnathoidei) 37 468 t
Seepapagei (*Scarus cretensis*) 156 477 t
Seepferdchen (*Hippocampus*) 42 468 t
Seepocken 165
Seerabe (*Corvina nigra*) 102* 110 474 t
– (*Hemitripterus americanus*) 58 468 t
Seeschmetterling (*Blennius ocel- laris*) 165 165* 181* 478 t
Seeskorpion (*Myoxocephalus scorpius*) 58
Seestichling (*Spinachia spinachia*) 30 30 k 39* 467 t
Seeteufel (*Myoxocephalus scor- pius*) 46* 58 58* 469 t
Seewasseraquarium 146 153 262
Seewolf (*Anarrhichas lupus*) 162* 169* 170 181* 479 t
Seewölfe (*Anarrhichadidae*) 170 479 t
Seezunge (*Solea solea*) 233* 247 247 k 485 t
Segelbader (*Acanthurus*) 206 207 482 t
– (*Zebrosoma*) 205 206 482 t
Segelfisch (*Tetraroge barbata*) 46* 52 469 t
Segelfische (*Zebrosoma*, *Acanthu- rus*) 206
– (*Tetraroge*) 52 469 t
Segelflosser (*Pterophyllum*) 139 475 t
– (*Pterophyllum scalare*) 121* 139 475 t
Segelträger (*Veliferoidei*) 23 23* 467 t
Seglerfische (*Istiophoridae*) 200
Seidenschneider (*Lutianus vivax*) 105 473 t
Seifenfische (*Rypticus*) 81 471 t
Seitenfleck-Buschfisch (*Ctenopoma maculatus*) 217 483 t
Seitenlinienorgan 19
Selbstbefruchtung 74
Selen (*Pferdekopfe*) 103 473 t
– vomer (*Pferdekopfe*) 101* 103 473 t
Selenotoca 118 474 t
– multifasciatus (Gebänderter Argus) 118 474 t
Sensenfische (*Trachipteridae*) 23 23* 467 t
Sergeantfische (*Abudefduf*) 146 476 t
Sergeant Major (*Abudefduf saxa- tilis*) 146 476 t
Seriola 104 473 t
– dumerili (Gelbschwanzmakrele) 104 473 t
Seriola 104 473 t
– serranellus 76 471
– scriba (Schriftbarsch) 76 79* 471 t
– subligarius (Gürtel-Sandfisch) 74
Serranidae (Sägebarsche) 76 f 79* 470 t
Siamesischer Schlangenkopffisch (*Channa gachua*) 47 468 t
Sicyopterus 185 480 t
– microcephalus 185 185* 480 t
Siebenfädler (*Polydactylus virgi- nicus*) 151 477 t
Siganidae (Kaninchenfische) 208 208* 482 t
Siganites 208 482 t
Siganus 208 482 t
– luridus 209 482 t
– rivulatus 209 482 t
Signalreize 28
Silberflossenblätter (*Monodactyli- dae*) 114 474 t
Silberflossenblatt (*Monodactylus argenteus*) 111* 114 474 t
Silberne Pampel (*Pampus argen- teus*) 213 482 t
Silberköpfe (*Diretmidae*) 20 466 t
– (*Diretmus*) 20 466 t
Silberkopf (*Diretmus argenteus*) 20 20* 466 t
Silbriger Schleimfisch (*Cristiceps argentatus*) 162* 174 479 t
Sillaginidae (Weißlinge) 92 f 472 t
Sillago 97 472 t
– ciliata (Sandweißling) 91 k 97 472 t
– punctatus (Gefleckter Weißling) 91 k 97 472 t
Simon 221
Siniperca 76 471 t
– chua-tsi (Chinesischer Aucha- Barsch) 77 77 k 471 t
Siphamis 88 472 t
Siphonostoma 42 468 t
– typhle (Breitnasige Seenadel) 40* 42 468 t
Skorpionfisch (*Scorpaeniopsis gibbosa*) 60* 468 t
Skorpionfische (*Scorpaenidae*) 51
Smith, Hugh M. 117
–, J. L. B. 119 269
Snooks (*Centropomus*) 75 470 t
Soldatenfische (*Holocentridae*) 21 466 t
Soldatenfische i. e. S. (*Holo- centrus*) 21 25* 466 t
Solea 247 485 t
– fulvomarginata (Glattzunge) 234* 485 t
– solea (Seezunge) 233* 247 247 k 485 t
Soleidae (Eigentliche Zungen) 247 485 t
Solenostomidae (Röhrenmünder i. e. S.) 37 468 t
Solenostomus (Röhrenmünder) 40* 37 468 t
– cyanopterus (Blauflossiger Röhrenmund) 37 468 t
Soleoidei (Zungenartige) 231 247 485 t
Sommerflunder (*Paralichthys den- tatus*) 234* 238 484 t
Sonnenbarsche (*Centrarchidae*) 80* 82 f 82 k 471 t
Sonnenfisch (*Mola mola*) 263
Sonnenfische i. e. S. (*Lepomis*) 80* 84 471 t
Spanisch (*Trachipterus arcticus*) 23 23* 467 t
Spanische (*Trachipterus*) 23 467 t
Spangled Emperor (*Lethrinus ne- bulosus*) 107 107 k 473 t
*Spanische Galeere 212
Spanische Makrelen (*Scombero- morus*) 198 481 t
– Makrele (*Scomberomorus com- mersoni*) 198 481 t
Spanischer Schweinfisch (*Bodia- nus rufus*) 154 477 t
Sparidae (Meerbrassen) 107 102* 473 t
Sparisoma 156 477 t
– radians (Kaninchen-Papagei- fisch) 156 477 t
Sparus 107 473 t
– auratus (Goldbrasse) 107 107 k 473 t
Spatenfische (*Ephippidae*) 117 474 t
Spatenfisch (*Chaetodipterus fa- ber*) 102* 118 474 t
Spätlarven 238
Speerfische (*Tetrapturus*) 203 482 t
Speisefische 20 22 51 84 87 90 100 107 f 110 118 126 140 142 151 f 156 194 f 198 208 213 225 f 241 f 269
Sphaerichthys (Schokoladengura- mis) 223 225 225 k 483 t
– osphromenoides (Schokoladen- gurami) 225 229* 483 t
– vaillanti (Spitzkopfgurami) 225 483 t
Sphaeroides 486 t
– cutaneus (Gelbflossenaufbläser) 265* 486 t
Sphyaena (Barrakudas) 148 477 t
– argentea (Kalifornischer Barra- kuda) 148 477 t
– barracuda (Atlantischer Barra- kuda) 138* 150* 151 477 t
– jello (Indomalaiischer Barraku- da) 151 477 t
– picuda (Picuda) 151 477 k
– sphyaena (Mittelmeer-Barra- kuda) 151 477 t
Sphyaenidae (Pfeilhechte) 138* 148 477 t
Sphyaenoidei (Pfeilhechte) 148 477 t
Spierlinge (Ammodytoidei, Am- modytidae) 176
Spinachia 30 467 t
– spinachia (Seestichling) 30 30 k 39* 467 t
Spindelbarsche (Zingel) 91 472 t
Spinnenfische (Callionymoiden, Callionymidae) 177
Spitzbrasse (*Charax punctazzo*) 108 473 t
Spitzkopfgurundi (*Butis butis*) 179 179* 480 t
Spitzkopfgurami (*Sphaerichthys vaillanti*) 225 483 t
Spitzkopf-Kugelfische (*Canthi- gaster*) 262 486 t
Spitzkopf-Kugelfisch (*Canthiga- ster margaritatus*) 486 t
Spitzschwanz-Makropode (*Macro- podus cupanus cupanus*) 221 222* 483 t
Spitzschwanz-Mondfisch (*Mastu- rus lanceolatus*) 264 486 t
Sportfische 83 f 97 104 108 203
Staakfisch (*Spinachia spinachia*) 30
Staatsquallen (*Siphonophora*) 213
Stachelale (*Mastocembeliformes*, *Mastocembelidae*, *Mastocembe- lus*) 226 484 t
Stachelfisch (*Gasterosteus aculea- tus*) 24
Stachelinski (*Gasterosteus acu- leatus*) 27
Stachelmakrelen (*Carangidae*) 100 101* 472 t
Stacheln 19 21 29 262
Stachelröhrenmäuler (*Indostomi- dae*) 24 467 t
Stachelrücken (*Stichaeidae*) 175 175* 479 t
Stachelrücken-Schleimfisch (*Chiro- lophis ascanii*) 162* 175 479 t
Stachelstrahlen 72 117
Standardfisch (*Stylephorus chor- datus*) 23 467 t
Standort-Farbformen (beim Fluß- barsch) 89
Starksia 479 t
Steatocranus 141
Stechnüttel (*Gasterosteus aculea- tus*) 24
Steckerling (*Gasterosteus aculea- tus*) 27
Steckelbars (*Gasterosteus aculea- tus*) 27
Steinbarsche (*Ambloplites*) 82 471 t
Steinbeißer (Seewolf-Filets) 170
Steinbutt (*Scophthalmus maxi- mus*) 233* 235 236 k 484 t
Steinbuttverwandte (*Scophthal- midae*) 235 484 t
Steine (Knochenhöcker) 235
Steinfisch (*Synanceja verrucosa*) 46* 55 60* 469 t
Steinfische (*Synancejidae*) 55 55* 469 t
Steinpicker (*Agonus cataphractus*) 66* 67 69* 470 t
Stellnetze 197
Stephanoberycidae (Dornfische i. e. S.) 19 19* 466 t
Stephanoberycoidei (Dornfische) 19 466 t
Sterba, G. 118
Stereolepis (Judenfische) 77 471 t
– gigas (Kalifornischer Judenfish) 77 471 t
– ishinaqi (Japanischer Juden- fisch) 77 471 t
Sternflunder (*Platichthys stel- latus*) 246 485 t
Stethojulis 477 t
– albivittata (Blaustreifen-Lipp- fisch) 477 t
Stichaeidae (Stachelrücken) 175 175* 479 t
Stichaeus 479 t
Stichlinge (*Gasterosteidae*) 24 28* 467 t
– i. e. S. (*Gasterosteidae*) 24 39* 467 t
Stichlingsfische (*Gasterosteifor- mes*) 24 467 t
Stichlingsstran 29
Stickbars (*Gasterosteus aculeatus*) 27
Stickelgrind (*Gasterosteus aculea- tus*) 27
Stickelstarpe (*Gasterosteus acu- leatus*) 27
Stizostedion 90 472 t
– canadense (Kanadischer Zan- der) 90 472 t
– luciopectra (Zander) 85* 90 90 k 472 t
– marina (Meerzander) 90 472 t
– vitreum (Glasaugenbarsch) 90 472 t
– volgensis (Wolgazander) 90 472 t
Stöcker (*Trachurus trachurus*) 100
Stornfisch (*Spinachia spinachia*) 30
Strahlennacktbarsch (*Gymnochan- da filamentosa*) 75 116* 470 t
Strandkühlung (*Pomatoschistus microps*) 183 184* 480 t
Straßenkehrer (*Lethrinidae*) 106 473 t
Streber (Zingel streber) 86* 91 91 k 472 t
Streifenbarsch (*Roccus lineatus*) 77 77 k 470 t

- Streifenbarsche (Grammistidae) 81 471 t
 – (Rocuss) 77 79* 470 t
 Streifengrundel (Gobius buccihir-
 dii) 184 480 t
 Streifenkampffisch (Betta bellica) 221 483 t
 Stromateidae (Erntefische i. e. S.) 209 213 482 t
 Stromateoidei (Erntefische und Verwandte) 209 482 t
 Stromateus 213 482 t
 – flatola (Deckfisch) 213 482 t
 Strumpfbandfisch (Lepidopus caudatus) 194 481 t
 Struniiformes 487 t
 Strunius 487 t
 Stumme Umberfische (Menticirrhus) 109 110 474 t
 Stur (Gymnocephalus cernua) 91
 Sturmvoegel 69
 Stylephoridae (Fadenschwänze) 23 467 t
 Stylephoroidei (Fadenschwänze) 23 467 t
 Stylephorus (Fadenschwänze) 23 23* 467 t
 – chordatus (Standardenfisch) 23 467 t
 Suboperculum 215
 Südamerikanischer Lungenfisch (Lepidosiren paradoxa) 270 487 t
 Südlicher Himmelsgucker (Astroscopus y-graecum) 159 478 t
 – Zwergbutt (Phrynorhombus regius) 237 484 t
 Sumatra-Kampffisch (Betta brederi) 221 483 t
 Sumpfschlammpringer (Periophthalmus dipus) 186 480 t
 Sumpit (Toxotes jaculator) 117
 Süßlippen (Pomadasyidae) 106 473 t
 Süßwasser-Schleimfisch (Blennius fluviatilis) 165 165 k 478 t
 Süßwasser-Trommfisch (Aplodinotus grunniens) 109 k 110 474 t
 Swattküling (Gobius niger) 183
 Symbolische Putzhandlungen 141
 Symbolisches Putzen 136
 Symphysodon (Pompadourfische) 139 476 t
 – aequifasciata (Brauner Diskusfisch) 132* 139 476 t
 – axelrodi (Brauner Diskus) 121* 122* 131* 476 t
 – haraldi (Blauer Diskus) 121* 476 t
 – discus (Pompadourfisch) 139 476 t
 Synagrops 88 472 t
 – argyreus 88 472 t
 – malayanus 88 472 t
 Synanceja 55 469 t
 – verrucosa (Steinfisch) 46* 55 60* 469 t
 Synancejidae (Steinfische) 55 55* 469 t
 Synbranchidae (Kiemenschlitz-aale) 45* 48 k 468 t
 Synbranchiiformes (Kiemenschlitz-aale) 48 468 t
 Synbranchoidei (Echte Kiemenschlitz-aale) 48 468 t
 Synbranchus 49 468 t
 – marmoratus (Marmorierter Kiemenschlitzaal) 45* 49 468 t
 Syngnathidae (Seenadeln und Scepferdchen) 37 468 t
 Syngnathoidei (Seenadeln und ihre Verwandten) 37 468 t
 Syngnathus 42 468 t
 – acus (Große Seenadel) 42 468 t
 – tenuirostris (Dünnrüsselige Seenadel) 42 468 t
 Tabakspfeife (Fistularia tabacaria) 33 467 t
 Taenioides 187 480 t
 – anguillaris 188 480 t
 – jacksoni (Dunkle Aalgrundel) 171* 187 480 t
 Taenionotus 53 469 t
 – triacanthus (Gespensterfisch) 53 59* 469 t
 Taeniotia lateralis s. Embiotoca lateralis
 Tambak (Pseudosciaena diacanthus) 113 474 t
 Tangschleimfisch (Blennius fucorum) 167 478 t
 Tannenzapfenfische (Monocentridae) 20 466 t
 – (Monocentris) 20 466 t
 Tapiro (Cheilinus undulatus) 154 477 t
 Tarbutt (Scophthalmus rhombus) 236
 Tarnfarben, Tarnfärbung 232 252
 Tarnung 123 167 216
 Tastfinger 151
 Tastsinneszellen 113
 Tastzellen 217
 Taurulus 58 469 t
 – bubalis (Seebull) 58 65* 469 t
 Tautog (Tautoga onitis) 154 477 t
 Tautoga 154 477 t
 – onitis (Tautog) 154 477 t
 Tentakel 163
 Teppichkugelfisch (Tetraodon mbu) 259 486 t
 Terpug (Pleurogrammus azonus) 56 469 t
 Terpuge (Hexagrammidae und Zaniolepididae) 56
 Tetragonuridae (Eckschwänze) 209 213 482 t
 Tetragonuroiden 209
 Tetragonurus 213 482 t
 – cuvieri (Quadratschwanz) 213 482 t
 Tetraodon 254 261* 486 t
 – cutcutia (Gemeiner Kugelfisch) 261 486 t
 – fahaka (Fahak) 254 259 486 t
 – fluviatilis (Flußkugelfisch) 261 265* 486 t
 – guttifer 262 486 t
 – lagocephalus 262 486 t
 – leirus brevisrostris (Pfauen-
 augen-Kugelfisch) 261 486 t
 – mbu (Teppichkugelfisch) 259 486 t
 Tetraodontidae (Kugelfische) 249 254 486 t
 Tetraodontiformes (Kugelfisch-
 verwandte) 249 485 t
 Tetraodontioidei (Kugelfischartige) 249 254 486 t
 Tetrapturus (Speerfische) 203 482 t
 – angustirostris (Kurzschnauziger
 Speerfisch) 203 482 t
 – belone (Langschnauziger Speer-
 fisch) 203 482 t
 Tettaroge (Segelfische) 52 469 t
 – barbata (Segelfisch) 46* 52 469 t
 Tetradontoxin 260
 Teufelsangel (Geophagus juru-
 pari) 127* 132* 476 t
 Thai-Glasbarsch (Chanda wolff) 75 470 t
 Thalassoma 154 477 t
 – bifasciatum (Blaukopf) 143* 154 477 t
 – hebraicum (Rotkopf-Meerjun-
 ker) 150* 477 t
 Thecopsenes 211 482 t
 Therapon 81 471 t
 – jarbua (Tigerbarsch) 81 471 t
 – trimaculatus (Dreifleckiger Ti-
 gerbarsch) 81 471 t
 Theraponidae (Tigerbarsche) 81 f 471 t
 Thonine (Euthynnus alleteratus) 198 481 t
 Thunder-pumper (Aplodinotus grunniens) 110
 Thunfische (Thunnus) 196 481 t
 – (Wanderzüge) 196
 – „Warmblütigkeit“ 196
 Thunnus (Thunfische) 196 481 t
 – alalunga (Weißer Thunfisch) 191* 197 481 t
 – albacares (Gelbflossen-Thun-
 fisch) 197 481 t
 – obesus (Großaugen-Thunfisch) 198 481 t
 – thynnus (Gewöhnlicher Thun-
 fisch) 191* 196 481 t
 Thyrsites 190 193 481 t
 – atun (Atun) 193 481 t
 Thyrsitocephalus 190 481 t
 Tiefenbarsch (Sebastes marinus mentellus) 52 469 t
 Tiefseeaale 159
 Tiefseefische 20 f 64 88 114 159
 Tiefseeheringe (Bathylupeiidae) 114 474 t
 Tiefsee-Soldatenfische (Ostich-
 thys) 21 466 t
 Tigerbarsch (Therapon jarbua) 81 471 t
 Tigerbarsche (Theraponidae) 81 f 471 t
 Tilapia (Afrikabuntbarsche) 125 128* 475 t
 – mossambica (Moçambique-
 Buntbarsch) 122* 126 475 t
 Tinbergen, Nikolaas 28
 Tobiasfische (Ammodytoidei, Ammodytidae) 176
 Tobiasnetz 176
 Töche s. Lautezeugung
 Toxotes 117 474 t
 – jaculator (Schützenfisch) 111* 117 474 t
 Toxotidae (Schützenfische) 111* 117 474 t
 Trachichthyidae (Sägebäuche) 20 466 t
 Trachinidae (Eigentliche Drachen-
 fische) 157 157* 478 t
 Trachinoidei (Drachenfische) 156 478 t
 Trachinotus 103 472 t
 – carolinus (Gemeiner Pampano) 103 473 t
 – falcatus (Permit) 103 104 k 473 t
 Trachinus 157 478 t
 – draco (Petermännchen) 157 k 158 161* 478 t
 – vipera (Viperqueise) 158 478 t
 Trachipteridae (Sensenfische) 23 23* 467 t
 Trachipteroidei (Bandfische) 23 467 t
 Trachipterus (Spanfisch) 23 467 t
 – arcticus (Spanfisch) 23 23* 467 t
 Trachurus 100 472 t
 – symmetricus (Chilenische
 Bastardmakrele) 103 104 k 472 t
 – trachurus (Bastardmakrele) 99 k 100 472 t
 Trauergauler (Cheatodontoplus mesoleucus) 112* 474 t
 Traufwischerei 170
 Treibnetze 244
 Triacanthidae (Dreistachler) 249 485 t
 Triacanthodidae 250
 Triacanthus 249*
 Tridiurichthys 190 481 t
 Trichiuridae (Haarschwänze) 190 193 481 t
 Trichiurus 190 194 481 t
 – lepturus (Degenfisch) 194 194* 481 t
 Trichodon 157 478 t
 – trichodon (Amerikanischer
 Sandfisch) 157 478 t
 Trichodontidae (Sandfische) 156 478 t
 Trichogaster (Fadenfische i. e. S.) 223 223 k 483 t
 – leeri (Mosaikfadenfisch) 220* 223 223* 483 t
 – microlepis (Mondschein-
 Fadenfisch) 223 483 t
 – pectoralis (Schaufelfadenfisch) 223 483 t
 – trichopterus siamensis (Rotge-
 fleckter Fadenfisch) 223 483 t
 – sumatranus (Blauer Faden-
 fisch) 223 223* 483 t
 – trichopterus (Punktierter Fa-
 denfisch) 223 483 t
 Trichogasterinae (Fadenfische) 223 483 t
 Trichopsis (Knurrende Guramis) 223 224 224 k 483 t
 – pumilus (Zwerggurami) 224 224* 483 t
 – schalleri (Zweistreifengurami) 224 483 t
 – vittatus (Echter Knurrender
 Gurami) 224 224* 483 t
 Trigla 54 469 t
 – lastovitzia (Gestreifter Knurr-
 hahn) 46* 469 t
 – lucerna (Roter Knurrhahn) 54 60* 469 t
 Triglide (Knurrhähne) 53 54* 469 t
 Triglinae (Echte Knurrhähne) 53 469 t
 Trioplois 62 470 t
 Triodon 262 486 t
 – macropterus 262 262* 486 t
 Triodontidae (Dreizähner) 249 262 486 t
 Tripterygiidae (Dreiflossen-
 Schleimfische) 173 479 t
 Tripterygion 173 479 t
 – minor 173 479 t
 – nasus 479 t
 – tripteronotus (Dreiflossen-
 Schleimfisch) 162* 173 181* 479 t
 Tristichopterus 486 t
 Trommfisch (Pogonias chromis) 109 k 110 474 t
 Trommelmuskel 54 57

- Trommelsucht 52
Trompetenfische (Aulostomidae) 31 467 t
- [Aulostomus] 32 467 t
- i. e. S. [Aulostomidae] 31 32 467 t
Tropheus 129 473 t
tropikvogel 69
Trypauchen 18* 480 t
 microcephalus [Rötliche Aalgrundeln] 171* 18* 481 t
Trypauchenidae [Aalgrundeln] 187 187* 480 t
Tule-Seebarsch (*Hysterocarpus traski*) 124 475 t
Tüpfelgrundel (*Mogurnda mogurda*) 180 480 t
Türkischbuntbarsch (*Pseudotropheus auratus*) 128* 130 475 t
Typhleotris 180 480 t
 madagascariensis 180 480 t
Typhlogobius 185 480 t
 californiensis 185 480 t

Überfischung 197
Umberfisch (*Sciaenidae*) 102* 109 k 110 474 t
Umberfische (*Sciaenidae*) 102* 109 474 t
Umwandlung (Metamorphose) 273
Umwandlung des Geschlechts 74 78
Unbeschuppte Schleimfische (Blenniidae) 163 478 t
Unechter Bonito (*Auxis thazard*) 198 481 t
Uniseriales Archipterygium 270
Upeneus 114 474 t
 vittatus (Kakunir) 114 474 t
Uranoscopus 478 t
 scaber (Gemeiner Himmels-gucker) 159 161* 478 t
Uranoscopidae (= Himmels-gucker) 158 158* 478 t
Urogenitalpapille 62

Valle 108
Variola 78 94* 471 t
 louti (Weinroter Zackenbarsch) 78 94* 471 t
Vaterfamilien 129
Veliferioidei (Segelträger) 23 23* 467 t
Verhaltensabläufe 142
Verhaltensforschung 29 125
Verhaltensweisen 136 140 ff 262
Vielfarbiger Maulbrüter (*Haplochromis multicolor*) 128* 129 141* 475 t
Vielstreifen-Kardinalbarsch (*Apogon multiannulatus*) 88 472 t
Vieraugengauler (*Chaetodon capistratus*) 112* 475 t
Vieraugen-Schleimfisch (*Dialomus fuscus*) 174 174* 479 t
Vierfüßer 26*
Vierhöckrige Scholle (*Pleuronectes pallasi*) 245
Vierhorn-Kottfisch (*Ostracion quadricornis*) 253 485 t
Vierkant-Kottfische (*Laetona*) 486 t
Vierstachliger Stachel (*Apogon quadricornis*) 31 k 31 486 t
Vipequeise (*Schistura vipes*) 158 478 t
Vogelfische (*Gomphosus*) 155 477 t
Vogt 109 117 124 148 155
Volz 48
Voraugenknochen (Pterothorale) 215
Wadiseose (*Anemoma sulcata*) 184
Waffenstachelaal (*Mastomus armatus*) 228 230* 484 t
Wahoo (*Acanthopagrus solandri*) 198 481 t
Walcott, I. 41
Walkrebische (Euphasidae) 159
Walsauger (*Remigilia australis*) 100 472 t
Wanderauge 235
Wanderungen 98 246
Wandzunge (Thunfische) 148
Wandbewegung 142
Wasserkatze (*Anathias latifrons*) 173 479 t
 Wasserpistole 117
Weber, M. 114 190
Webische Knöchelchen 72
Weinroter Zackenbarsch (*Variola louti*) 78 94* 471 t
Weißbrasse (*Sargus rondeletii*) 102* 108 473 t
Weiße Meeräsche (*Mugil curema*) 148 476 t
 Stumpfnase (*Rhabdosargus gibbiceps*) 108 473 t
Weißer Clappier (*Pomoxis annularis*) 84 471 t
 Heilbutt (*Hippoglossus hippoglossus*) 234* 242 484 t
 - (*Hippoglossus hippoglossus hippoglossus*) 242
 Kiemenschlitzaal (*Plata alba*) 45* 48 468 t
 Marlin (*Makima albidia*) 203 482 t
 Reusaal (*Plata alba*) 48
 Sägebarsch (*Roccus chrysops*) 77 77 k 470 t
 Thunfisch (*Thunnus alalunga*) 191* 197 481 t
Weißkehleebader (*Acanthurus leucosternon*) 115* 482 t
Weißlinge (*Sillaginidae*) 92 f 472 t
Weißrücken-Anemonenfisch (*Amphiprion akallopisos*) 133* 145 476 t
Weißschwanz-Uoktofisch (*Acanthurus maroides*) 207 482 t
Weise 135
Westafrikanischer Schlammpringer (*Penopthalmus papilio*) 186 480 t
Westafrikanisches Silberflossenhaut (*Monodactylus sebae*) 111* 114 474 t
Wickler Wolfgang 33 129 164 187
Wimpelfisch (*Heniochus acuminatus*) 115* 475 t
Winn, Howard 155 f
Winterflunder (*Pseudopleuronectes americanus*) 245 485 t
Wohnhöhe 188
Wolfsbarsch (*Roccus labrax*) 77
Wolfgänger (*Stizostedion volgensis*) 90 472 t
Woods 204
Wrackbarsche (*Polyprion*) 77 471 t
Wrackfische (*Leirus*) 210 482 t
Wurmische (*Microdesmidae*) 188 188* 481 t

Xiphias 168 478 t
 setifer (Säbelzahn) 162* 168 478 t
 Xiphias 189 481 t
 gladius (Schwertfisch) 192* 199 199* 481 t
Xiphidae (Schwertfische) 192* 198 481 t
Xiphister 175 479 t
 mucofus (Felsenstachelrücken) 175 479 t

Zackenbarsche i. e. S. (*Epinephelus*) 78 79* 471 t
Zahnbrasse (*Dentex vulgaris*) 107 473 t
Zanclinae (Halbterfische) 204 482 t
Zanclus 204 482 t
 canescens 204 482 t
 oomurus (Halbterfisch) 202* 204 482 t
Zander, C.-D. 169
 - (*Stizostedion lucioperca*) 85* 90 90 k 472 t
Zanolepididae und Hexagrammidae (Grünlinge i. e. S.) 56 489 t
Zaproridae 160 481 t
Zebraunbarsch (*Cichlasoma nigrofasciatum*) 135 475 t
Zebrasoma (Segelbader) 205 206 482 t
 Reusaal (Gelber Segelbader) 205 482 t
Zebrazunge (*Zebrias regina*) 234* 485 t
Zebrias 485 t
 regina (Zebrazunge) 234* 485 t
Zehnstrahliger Stachel (*Pungitrus pungitrus*) 30
Zeichnungsmuster 120
 - (Wechsel) 164

Zeidae (Petersfische) 21 466 t
Zeiformes (Peters- und Eberfische) 21 36* 466 t
Zeugoporus 237 484 t
 punctatus (Müllers Zwergbutt) 237 237* 484 t
Zeus (Heitingskönig) 21 466 t
 faber (Heitingskönig) 21 36* 466 t
Zickzackfisch 38
Ziegelbarsche (Brachyostegidae) 97 98* 472 t
Zierfische 43 75 123 138 206 233
Zigeunergauler (*Chaetodon vagabundus*) 112* 475 t
Zimmermann 61
Zingel (Spindelbarsche) 91 472 t
 asper (Apropr) 91 472 t
 streber (Streber) 86* 91 91 k 472 t
 - zingel (Zingel) 86* 91 91 k 472 t
Zingel (Zingel zingel) 86* 91 91 k 472 t
Zügeltrompetenfisch (*Aulostomus stringosus*) 32 467 t
Zungenartige (Soleoidei) 281 247 485 t
Zweibinden-Anemonenfisch (*Amphiprion bicinctus*) 133* 476 t
Zweistreitenbarsch (*Apogon bimaculatus*) 88 472 t
Zweistreitengurami (*Trichopsis schalleri*) 224 483 t
Zwergbarsche (*Elassoma*) 82 83 471 t
Zwergbuntbarsch (*Apistogramma agassizi*) 128* 476 t
Zwergbuntbarsche (*Apistogramma*) 140 476 t
 - (*Nannacara*) 140 476 t
Zwergbuntfisch (*Ostenogomus nannum*) 216 482 t
Zwerg-Engelfisch (*Centropyge argi*) 134* 474 t
Zwergfadenfische (*Colisa*) 223 224 224 k 483 t
Zwerggrundel (*Fundulus pygmaeus*) 184 480 t
Zwerggurami (*Trichopsis pumilus*) 224 229* 483 t
Zwergmakrelen (*Rastralliger*) 185 481 t
Zwergmakropoden (*Pterapogon nenus*) 222 483 t
Zwergmännchen (*Trichinus virens*) 158
Zwergseepferdchen (*Hippocampus zosterae*) 42 f 468 t
Zwergsonnenbarsch (*Elassoma evergladesi*) 83 83 k 471 t
Zwergstichling (*Pungitrus pungitrus*) 30
Zwergzunge (*Rugilabrum luteum*) 248 485 t
Zwischenkieferknochen (Prämaxillare) 190 268
Zwitzer 74

LURCHE

- Aalmolche (Amphiumidae, *Amphiuma*) 313 313* 339 490 t
Aalmolchlarven 340
Abgrenzung des Eigenbezirks (Reviere) 301
Abwehrreaktionen 299 350
Abwehrverhalten 302 328 f
Acanthostega 284 488 t
Acanthostegidae 488 t
Acherontiscus 191
Achsenkielett 281
Aeolis (Grillenfrösche) 311 452 493 t
 crepitans (Westliche Grillenfrösche) 311 452 482 k 493 t
 gryllus (Grillenfrösch) 452 482 k 493 t
Adelsberger Grotte 340 f
Aellens Silberfrosch (*Phrynobatrachus aelleni*) 404 490 t
Affenfrosche (*Pithecopus*) 447 493 t
Afghanischer Gebirgsmolch (*Bombachaperus mustersi*) 317 k 404 t
Afrikanische Baumkröten (*Nectophrynne*) 437 492 t
Afrikanische Schlangensalamander (*Mertensiella naschahi helverseni*) 329* 330 495 t
Aga-Kröte (*Bufo marinus*) 304 370 385 f 435 439* 492 t
 - Laich 435
Agrobates (Greiffrösche) 447 493 t
 caudivivus (Rotaugen-Laubfrösche) 447 493 t
 moreletii (Makifrosch) 307
Aglossa (Zungenlöse) 297 300 306 360 366 370 387 389 489 t

- Ahl 421
 Aistopoda [Schlangenlurche] 291
 296 488 t
 Albinos, neotenische 311
 Alexander 435
 Algen 327 f
 Algenblüte 412
 Allantois [Hirnack] 296
 Allegheny Bachsalamander [Desmognathus ochropneus ochropneus] 346 347 k 497 t
 Alligatorsalamander [Aneides lugubris] 344 f 345 k 351* 497 t
 Alpensalamander [Salamandrina atra] 296* 303 306* 329 329 k 335 f 495 t
 Alytes 392 489 t
 – cisternosus 392 392 k 489 t
 – obstetricans 361* 372 374 377* 379 392 392 k 485 t
 – boscai 392 489*
 Amargosa-Kröte [Bufo nelsoni] 435 k 434 497 t
 Ambystoma [Echte Quersalamander] 325 496 t
 – annulatum [Ringelquersalamander] 305* 326 326 k 496 t
 – cingulatum [Gefetzter Quersalamander] 326 326 k 496 t
 – jeffersonianum [Jefferson-Quersalamander] 325 326 k 327 327* 496 t
 – laterale [Blauflecken-Quersalamander] 325 326 k 377 496 t
 – macrodactylum [Langzehen-Quersalamander] 305* 326 326 k 327 496 t
 – maculatum [Fleckenquersalamander] 305* 321 k 325 f 496 t
 – mexicanum [Axolotl] 311 f 325 326 k 496 t
 – opacum [Marmorquersalamander] 305* 321 k 325 327 496 t
 – rosaceum [Chihuahua-Quersalamander] 326 326 k 496 t
 – subsalsum [Brackwasser-Quersalamander] 325 326 k 328 496 t
 – talpoideum [Maulwurf-Quersalamander] 325 326 326 k 327* 496 t
 – tezanum [Schmalkopf-Quersalamander] 326 326 k 496 t
 – tigrinum [Tigerquersalamander] 305* 311 f 325 326 k 496 t
 – diaboli [Grauer Tigerquersalamander] 325 496 t
 – mavortium [Barren-Tigerquersalamander] 325 496 t
 – nebulosum [Nebel-Tigerquersalamander] 328 496 t
 – tigrinum [Östlicher Tigerquersalamander] 325 496 t
 – velasci [Mexikanischer Tigerquersalamander] 325 496 t
 Ambystomatidae 321 496 t
 Ambystomatinae [Breitkopf-Quersalamander] 325 f 496 t
 Amerikanische Kröte [Bufo americanus] 433 433 k 492 t
 Riesensalamander [Cryptobranchus] 320 495 t
 Ammoniak 310
 Amnion [Schafhaut] 290
 Amolops [Kaskadenfrösche] 416 491 t
 – chunganensis [Chinesischer Heuschreckenfrösch] 416 491 t
 – loloensis [Lolokou-Kaskadenfrösch] 409* 416 491 t
 Amphibia [Lurche] 277 f 284 287 289 ff 487 t
 Amphibiosauria [Vorreptilien] 488 t
 Amphicoela [Urfrosche] 297 302 360 366 387 489 t
 Amphicoele Wirbel 360 387 397 403
 Amphignathodon 361 452 493 t
 Amphiuma means [Zweizehen-Aalmolch] 339 339 k 496 t
 – pholeter [Einzeihen-Aalmolch] 339 339 k 496 t
 – tri-dactylum [Dreizehen-Aalmolch] 306* 339 339 k 496 t
 Amphiumidae [Aalmolche] 313 313* 339 496 t
 Anamnia 290
 Andenkriete [Bufo arunco] 436 492 t
 Anderson-Laubfrosch [Hyla andersoni] 492 t
 Andrias 297 f 319 494 t
 – davidianus 319 319 k 495 t
 – japonicus 305* 319 319 k 494 t
 Aneides [Baumsalamander] 344 348 497 t
 – aeneus [Erzsalamander] 344 345 k 351* 497 t
 – flavipunctatus [Schwarzer Baumsalamander] 345 348 497 t
 – hardyi [Neumexikanischer Baumsalamander] 345 345* 345 k 349 497 t
 – lugubris [Alligatorsalamander] 344 f 345 k 351* 497 t
 Anomocoela [Krötenfrösche und Schlammtaucher] 360 397 489 t
 Anpassungen 300
 –, gleichgerichtete Konvergenzen 359 379 416 447 456
 Ansonia [Bachkröten] 437 492 t
 – minuta 492 t
 Anthracosauria [Steinkohlen-saurier] 294 458 t
 Antillenfrösche 304 310 379 454
 Antillen-Pfeifrosch [Eleutherodactylus cornutus] 455 455 k 493 t
 Antillen-Pfeiffrösche [Eleutherodactylus] 454 493 t
 Antiphonieren [Gegenrufen] 395
 Anura [Froschlurche] 281 288 290 294 298 ff 307 f 366 372 374 379 383 ff 489 t
 Anuromorpha [Froschlurchartige] 488 t
 Aortenstamm 301
 Aquarium 311 ff 322 328 336 f 347 380 f
 Aquaterrarium 318
 Archeria 286* 488 t
 Archeriidae 488 t
 Archey 388
 Archey-Frosch [Leiopelma archeyi] 386 387 489 t
 Archipterygien 281
 Argentinischer Stummelfuß [Atelopus stelnzeri] 441 492 t
 Armdornfrösche [Centrolenella] 462 494 t
 Arme 290 299
 Armmolchähnliche [Sirenoidea] 495 t
 Arneides [Sirenidae, Siren] 313 355 495 t
 Artbarrieren [Isolationsmechanismen] 373
 Artenentfaltung 309
 Artengruppen [Artkomplexe] 432
 Arterienbögen 301
 Arthroleptidae 415 491 t
 Arthroleptinae [Langfingerfrösche, Silberfrösche und Verwandte] 403 490 t
 Arthroleptis 403 490 t
 – troglodytes 403 490 t
 Artkomplexe [Artengruppen] 432
 Artmischlinge 338
 Ascaphidae [Schwanzfrösche] 308 360 379 387 f 489 t
 Ascapus 388 489 t
 – truei [Schwanzfrosch] 304 361* 374 379 388 388 k 489 t
 Asiatische Gebirgsmolche [Batrachuperus] 317 319 494 t
 – Riesensalamander [Andrias] 297 f 319 494 t
 Asiatischer Ochsenfrosch [Rana tigrina] 385 414 414 k 490 t
 Astemophryninae [Papua-Eng-mundfrösche] 421 491 t
 Astrophrys 421 491 t
 – robusta [Starker Papua-Eng-mundfrosch] 421 491 t
 Astylosterninae [Haarfroschver-wandte] 407 490 t
 Astylosternus 407 490 t
 Atelopodidae [Stummelfuß-frösche] 360 441 492 t
 Atelopus [Stummelfüße i. e. S.] 425* 440* 441 492 t
 – stelnzeri [Argentinischer Stum-melfuß] 441 492 t
 – zeteki [Panama-Stummelfuß] 440* 441 492 t
 Atemeinrichtungen 300 f
 Atmung 289
 Attrappenversuche 338 414
 Auge, drittes 294
 Augen 290 310 314 356 380
 Augendrüse 356
 Augenflecken-Laubfrosch [Hyla claresignata] 309
 Augenknochen 294
 Augenkröten [Eupemphix, Pleu-rodema] 455 493 t
 Augenmuskeln 356
 Äußere Befruchtung 290 315 319
 Australische Scheinkröten [Pseudophryne] 459* 461 494 t
 – Südfrosche [Cyclorhinae und Myobatrachinae] 458 494 t
 Austrocknung [Schutz] 283 f
 Axolotl [Ambystoma mexicanum] 311 f 325 326 k 496 t
 Bachkröten [Ansonia] 437 492 t
 Bachsalamander [Desmognathus] 343 346 496 t
 Bachsalamanderverwandte [Desmognathinae] 342 496 t
 Balancer [Haftorgan] 315 380
 Balzgebährde 402
 Bandmolch [Triturus vittatus] 329 k 331 495 t
 Banjo-Frosch [Limnodynastes dor-salis] 461 462 k 494 t
 Bannikow 318
 Barbour-Frosch [Barbourula bu-suangensis] 386 394 k 396 489 t
 Barbour-Frösche [Barbourula] 394 489 t
 Barbourula busuangensis [Bar-bour-Frosch] 386 394 k 396 489 t
 Barren-Tigerquersalamolch [Ambystoma tigrinum mavor-tium] 325 496 t
 Bartlett 391
 Basilan-Wühle [Ichthyophis glan-dulosus] 356 498 t
 Batrachiderpeton 292 487 t
 Batrachiderpetontidae 487 t
 Batrachophrynus 493 t
 – macrostomus [Junin-Frosch] 385 493 t
 Batrachosauria [Vorreptilien] 292 294 488 t
 Batrachoseps 311 345 349 f 497 t
 – attenuatus 345 346 k 351* 497 t
 – whighti 349* 497 t
 Batrachuperus [Asiatische Ge-birgsmolche] 317 319 494 t
 – karlschmidti [Schmidts Gebirgs-molch] 317 317 k 319 319* 494 t
 – mustersi [Afghanistanscher Ge-birgsmolch] 317 k 319 319* 494 t
 – pinchani [Schlangengebirgsmolch] 305* 317 317 k 319 494 t
 Baumfrösche [Chiromantis] 417 491 t
 Baumkletterer [Bolitoglossa arbo-rescens] 353 354 k 497 t
 Baumkröte [Pedostibes hosei] 437 437 k 492 t
 Baumsalamander [Aneides] 344 348 497 t
 Beckengürtel 284
 Beckenwirbel 289
 Beebe, William 451
 Befreiungsbewegungen 428
 Befruchtungslaute 478
 Befruchtung 290 374 388
 Begattung 307
 Beine 277 f 284 287 290 ff 299 310
 Belter 371
 Benl 327
 Berg, J. 349
 Bergmolch [Triturus alpestris] 311 329 k 330 495 t
 Beutelfrosch [Gastrotheca marsu-piala] 448 493 t
 Beutelfrösche [Gastrotheca] 447 k 448 493 t
 Bevölkerungen [Populationen] 406
 Bewegungsempfindungen [Gedächtnis] 341
 Bewegungsritual 383
 Beutereize 384
 Beuteschema 369 371
 Beuteverhalten 371
 Bewegungseher 369
 Bibronkröte [Pleurodema bibroni] 449* 455 455* 493 t
 Biddersches Organ 365 f 441 f
 Blainville 290
 Blair 434
 Blasenschmarotzer 372
 Blatt-Antillenfrösche [Eleutherodactylus caryophyllaeus] 307
 Blauflecken-Quersalamolch [Ambystoma laterale] 325 326 k 327 496 t
 Blindsalamander [Haideotriton] 344 497 t
 – [Haideotriton wallacei] 334* 344 344 k 497 t
 Blindwühlen [Gymnophiona oder Caecilia] 290 298 ff 303 f 307 f 355 f 356 k 498 t
 Blindwühlenlarven 307
 Blut 301
 Blutflecken-Antillenfrösch [Eleutherodactylus cruentus] 307
 Blutkapillaren [Haargefäße] 355

- Bolitoglossa* [Echte Pilzzungensalamander] 345 346 k 349 353 497 t
 – *arborescendens* [Baumkletterer] 353 354 k 497 t
 – *subpalmata* [Costa-Rica-Pilzzungensalamander] 345 346 k 351* 497 t
Bolitoglossini 345 497 t
Bolivianischer Pfeiffrosch [*Leptodactylus bolivianus*] 455 493 t
Bombina [Unken] 299 370 374 379 381 f 394 489 t
 – *bombina* [Rotbauchunke] 361* 394 394 k 489 t
 – *maxima* [Riesenunke] 394 394 k 489 t
 – *orientalis* [Chinesische Rotbauchunke] 361* 377* 394 394 k 489 t
 – *variegata* [Goldbauchunke] 361* 373 376* 377* 381 394 394 k 489 t
Borneo-Flugfrosch [*Rhacophorus pardalis*] 420 420 k 491 t
Boscas Wassermolch [*Triturus boscai*] 329 k 331 495 t
 Böttger-Zwergkrallenfrosch [*Hymenochirus boettgeri*] 390 489 t
 Boulengers Sohlen-Winkelzahnmolch [*Pachypalaminus boulengeri*] 316 k 494 t
Brachycephalus 442 492 t
 – *ephippium* 440* 441 492 t
 Brackwasser-Querzahnmolch [*Ambystoma subsalsum*] 325 326 k 328 496 t
 Bragg 397 414 433 453
 Brame 313
 Brasilianische Südfrosche [Eloisinae] 458 493 t
 Brattstrom 435
 Brauer 357
 Brauner Bachsalamander [*Desmognathus fuscus*] 334* 342 k 343 496 t
 Breckenridge 434
 Breitkopf-Querzahnmolche [Ambystomatinae] 325 f 496 t
 Breitschädelurche [Nectridea] 291 292 487 t
Breviceps 422 492 t
 – *adpersus* 410* 422 492 t
Brevicipinae [Kurzkopffrosche] 422 492 t
 Briegleb 341
 Brillensalamander [*Salamandrina*] 299 329 330 337 495 t
 – [*Salamandrina terdigitata*] 299 306* 329 k 330 495 t
Bromelien 304 307 353 441 f 448 451
 Brooks 433
 Brunnenmolche [Typhlomolge] 344 497 t
 Brunst 368
 Brunsthythmus 367
 Brustschwienel 289 366 ff 430
 Brustbein 297 365
 Brustgürtel 360
 Brutpflege 319 379 390 392 394 405 442 447 f 451 457 463
 Bruttasche 452
Bufo [Kröten] 298 303 309 312 365 367 369 ff 379 381 ff 437 492 t
 – *alvarius* 434 492 t
 – *americanus* 433 433 k 492 t
 – *arunco* [Andenkröte] 436 492 t
 – *blombergi* 386 436 492 t
 – *boreas* 433 433 k 492 t
Bufo boreas halophilus [Salzkröte] 433 433 k 492 t
 – *bufo* [Erdkröte] 302 365 ff 373 f 381 f 384 f 428 428 k 429* 439* 460* 492 t
 – – *spinosus* 428 k 431 492 t
 – *calamita* [Kreuzkröte] 36 f 369 381 384 431 431 k 439* 459* 492 t
 – *cognatus* [Präiekröte] 433 433 k 439* 492 t
 – *exsul* [Schwarze Kröte] 433 k 434 492 t
 – *hemiohphrys* [Manitoba-Kröte] 434 k 492 t
 – *houstonensis* [Houston-Kröte] 492 t
 – *marinus* [Aga-Kröte] 304 370 383 f 435 439* 492 t
 – *melanosticus* [Schwarznarbenkröte] 436 436 k 492 t
 – *nelsoni* [Amargosa-Kröte] 433 k 434 492 t
 – *regularis* [Pantherkröte] 368 436 436 k 492 t
 – *retiformes* [Grüne Kröte] 492 t
 – *rosei* [Gestreifte Bergkröte] 436 492 t
 – *valliceps* [Golfkröte] 432 492 t
 – *viridis* [Wechselkröte] 312 369 381 431 k 432 439* 492 t
Bufonidae [Echte Kröten] 360 365 371 379 428 492 t
 Butler 422
Cacophryne 437 492 t
 – *borbonica* 437 492 t
Cacops 280* 488 t
Caecilia [Blindwühler] 498 t
Caecilidae [Wurmühlerverwandte] 357 498 t
 Cagle 340
Capitosauridae 488 t
Capitosaurus 280* 293 488 t
Cardioglossa 403 490 t
 – *pulchra* 403 490 t
Carolina-Engmundfrosch [*Gastrophryne carolinensis*] 410* 421 k 422 491 t
 Carroll 291
Caudata [Schwanzlurche] 278 281 288 290 f 297 ff 307 ff 313 f 313 k 366 372 494 t
Gaudiverbera 456 493 t
 – *caudiverbera* [Helmkopf] 385 449* 456 456 k 493 t
Centrolene 462 494 t
 – *geckoideum* 462 494 t
Centrolenella 462 494 t
 – *euknemos* [Zentralamerikanischer Glasfrosch] 462 k 463 463 k 494 t
Centrolenidae [Glasfrosche] 360 462 494 t
Ceratophrys [Südamerikanische Hornfrosche] 456 493 t
 – *appendiculata* [Südamerikanischer Zifelfrosch] 456 456 k 493 t
 – *cornata* [Schmuck-Hornfrosch] 449* 456 456 k 459* 493 t
Ceylonesischer Ruderfrosch [*Rhacophorus microtympanium*] 417 419 491 t
Ceylonwühle [*Ichthyophis glutinosus*] 357 357 k 358* 498 t
Chaco-Pfeiffrosch [*Lepidobatrachus asper*] 455 493 t
Cherokee-Bachsalamander [*Desmognathus aeneus*] 342 k 346 497 t
Chihuahua-Querzahnmolch [*Ambystoma rosaceum*] 326 326 k 496 t
 Chinesische Rotbauchunke [*Bombina orientalis*] 361* 377* 394 394 k 489 t
 Chinesischer Heuschreckenfrosch [*Amolops chungangensis*] 416 491 t
 – Krötenfrosch [*Megophrys minor*] 397 k 401 489 t
 – Kurzfußmolch [*Pachytriton brevipes*] 332 496 t
 – Laubfrosch [*Hyla annectans*] 445 445 k 492 t
 – Nestfrosch [*Rana adenopleura*] 304
 – Riesensalamander [*Andrias davidianus*] 319 319 k 495 t
Chioglossa [Scheidenzüngler] 330 335 495 t
 – *lusitanica* [Goldstreifensalamander] 299 306* 329 k 330 495 t
Chiromantis [Baumfrosche] 417 491 t
 – *rufescens* [Rauhhaütiger Baumfrosch] 417 417 k 425* 491 t
 – *xerampelina* [Grauer Baumfrosch] 417 417 k 491 t
Chiropterotriton [Schwielen-salamander] 345 347 k 497 t
 – *chiropterus* [Kleiner Schwielen-salamander] 353 354 k 498 t
 – *magnipes* [Großfuß-Schwielen-salamander] 345 498 t
 Choanen 281 f 301 454
Choanichthyes [Choanenfische] 282
Chorda dorsalis [Rückensaite] 287
 Chorfrosch [*Pseudacris nigrita*] 493 t
 Chorfrosche [*Pseudacris*] 452 493 t
 Chorverhalten 445
 Chromosomen [Kernschleifen] 325 f 392 398
 Church 436
 Cochran, Doris M. 405 427 456 f 463
Cochranella 463 494 t
 – *petropolitana* [Cochranfrosch von Petropolis] 463 463 k 494 t
Coelacanthini [Hohlstachler] 282 f 288
 Colorado-Kröte [*Bufo alvarius*] 434 492 t
Colostethus 405 490 t
 – *inguinalis* [Panama-Baumsteiger] 406 406 k 490 t
 – *subpunctatus* 405 405 k 490 t
 – *trinitatis* [Venezuela-Baumsteiger] 406 490 t
Cophylinae [Madagaskar-Engmundfrosche] 421 491 t
Coracoideum [Hinteres Rabenbein] 360
 Corroboree-Scheinkröte [*Pseudophryne corroboree*] 449* 459* 462 494 t
 Costalfurchen 313
 Costa-Rica-Pilzzungensalamander [*Bolitoglossa subpalmata*] 345 346 k 351* 497 t
 Crinia 462 494 t
 – *leai* [Lea-Zirpfrosch] 462 462 k 494 t
 – *rosea* [Rose-Zirpfrosch] 462 494 t
 – *signifera* [Zirpfrosch] 462 494 t
 Crossodactylus 458 493 t
Crossopterygii [Quastenflosser] 278 281 f 284 287 f
 Cryptobranchidae [Riesensalamander] 297 311 313 319 494 t
 Cryptobranchioidea [Niedere Schwanzlurche] 315 494 t
Cryptobranchius [Amerikanische Riesensalamander] 320 495 t
 – *alleganiensis* [Hellbender] 319 319 k 495 t
 – *alleganiensis* [Gemeiner Hellbender] 320 495 t
 – *bishopi* [Ozark-Hellbender] 319 k 320 495 t
 Cuviers Erdwühle [*Hypogeophis rostratus*] 357 498 t
Cyclorana 461 494 t
 – *platycephalus* [Wasserreservoirfrosch] 461 494 t
Cycloraniinae und *Myobatrachinae* [Australische Südfrosche] 458 494 t
Cyclotusaurus 293* 488 t
Cynops [Ostasiatische Wassermolche] 331 495 t
 – *ensicauda* [Schwertschwanzmolch] 331 495 t
 – *pyrrhogaster* [Feuerbauchmolch] 331 333* 495 t
Dachfrosch [*Rana holsti*] 490 t
 Dämmerungstiere 298 368
 Danert 336
 Darm 300
 Darbein 297 365
 Darmschmarotzer 372
 Darwin, Charles 457
 – *Nasenfrosch* [*Rhinoderma darwini*] 365 379 449* 457 493 t
 Dauerkiemer [Perennibranchiata] 291
 Dauerlarven 319 340 355
 Daumendornfrosche [*Teratohyla*] 462 494 t
 Daumenschwielen 437
 DDT 385
 Deckert 448
 Delcourt 444
 Demours 392
 Demutsgeste 414
Dendrobates 405 490 t
 – *aureatus* [Goldbaumsteiger] 406 406 k 490 t
 – *pumilio* [Zwerg-Panamabaumsteiger] 406 406* 490 t
Dendrobatinae 405 490 t
Dendrobrynniscus 441 492 t
 – *brevipollicatus* 441 492 t
Dermophis 356 498 t
 – *oaxacae* 356 498 t
Desmognathinae [Bachsalamander-derverwandte] 342 496 t
Desmognathus 343 346 496 t
 – *aeneus* 342 k 346 497 t
 – *fuscus* 334* 342 k 343 496 t
 – *monticola* 342 k 343 497 t
 – *ochrophaeus ochrophaeus* 346 347 k 497 t
 – *quadramaculatus* 342 k 343 346 497 t
 – *wrighti* 334* 342 k 343 346 497 t
Dicamptodon ensatus 296* 315* 321 321 k 496 t
Dicamptodontinae 321 496 t
 Dinosaurier 278
Diapsalocoela [Echte Frösche und Verwandte] 297 360 403 490 t
Diapsalocoela Wirbel 360 416 420 427
Diplocaulidae 487 t
Diplocaulus 280* 292 487 t

- Dipnoi (Lungenfische) 277 f 281 ff
 Discoglossidae (Scheibenzüngler) 308 360 379 392 489 t
 Discoglossus (Eigentliche Scheibenzüngler) 396 489 t
 - *nigriventer* (Schwarzbäuchiger Scheibenzüngler) 386 396 396 k 489 t
 - *pictus* (Gemalter Scheibenzüngler) 361* 379 396 396 k 489 t
 - *sardus* (Sardischer Scheibenzüngler) 385 396 396 k 489 t
 Discosauriscidae 488 t
 Discosauriscus 294 488 t
 Dissorophidae 488 t
 Distanzverhalten 395
 Dole 414
 Donaukammlolch (*Triturus cristatus dobrogicus*) 330 495 t
 Doppelwirbel 294
 Dornen 289 462
 Dotter 304
 Douglas-Scheinkröte (*Pseudophryne douglasi*) 461 494 t
 Dreizehen-Aalmolch (*Amphiuma tridactylum*) 306* 339 339 k 496 t
 Drohverhalten 348
 Drüsen 284 310 328 353 422 455
 Duellman 354 406
 Duftstoffe 327
 Dunkelbäuchiger Riedfrosch (*Hyperolius fusciventris*) 409* 419 419 k 491 t
 Dunns Pygmaämsalamander (*Parvimolge townsendi*) 345 347 k 351* 498 t
 Dyscophinae (Taubfrösche) 420 491 t
 Eberhardt 318 416
 Echte Frösche (Ranidae) 298 309 312 360 365 367 371 381 403 490 t
 - - und Verwandte (Diplasio-coela) 360 403 490 t
 - Kröten (Bufonidae) 360 365 371 379 428 492 t
 - Pfeiffrösche (*Leptodactylus*) 454 493 t
 - Pilzlungensalamander (*Bolitoglossa*) 345 346 k 349 353 497 t
 - Querschnmolche (*Ambystoma*) 325 496 t
 - Salamander und Molche (Salamandridae) 313 329 495 t
 - Wassermolche (*Triturus*) 330 337 f 495 t
 - Winkelschnmolche (*Hynobius*) 315 494 t
 Eiablage 337 374
 Eichhörnchen-Laubfrosch (*Hyla squirella*) 369 445 445 k 493 t
 Eidechsen 284 290
 Eier 290 304 307 314 379 f 393
 - , dotterreiche 307
 - (Haltfähigkeit) 304
 Eierstock 366
 Eigenbezirk (Revier) 338 341 406 413 f
 Eigentliche Engmundfrösche (Microhylinae) 421 491 f
 - Frösche (Raninae) 407 490 t
 - Scheibenzüngler (*Discoglossus*) 396 489 t
 Eileiter 379
 Einzeihen-Aalmolch (*Amphiuma pholeter*) 339 339 k 496 t
 Elektrokardiogramme 384
 Eleutherodactylus (Antillen-Pfeiffrösche) 379 454 493 t
 - *augusti* (Mexikanischer Klippenfrosch) 449* 455 455 k 493 t
 - *caryophyllaeus* (Blatt-Antillen-frosch) 307
 - *cornutus* (Antillen-Pfeiffrösche) 455 455 k 493 t
 - *cruentus* (Blutflecken-Antillen-frosch) 307
 - *decoratus* (Schmuck-Antillen-frosch) 307
 - *inopitatus* 493 t
 - *ricordi* (Gewächshausfrosch) 310
 Elle 365
 Elosia 458 493 t
 Elosinae (Brasilianische Süd-frösche) 458 493 t
 Elpistostege 284 488 t
 Elpistostegidae 488 t
 Emlen 413
 Engmundfrösche (Microhylidae) 308 360 420 491 t
 Engmundfroschlurven 308
 Ensatina (Eschscholtz-Salamander) 344 348 479 t
 - *eschscholtzii* (Eschscholtz-Salamander) 302 344 344 k 355* 497 t
 - - *eschscholtzii* (Eschscholtz-Salamander) 324* 351* 497 t
 Entwicklung, direkte 307
 -, larvenlose 310
 Entwicklungsschübe (Explosive Phasen) 287
 Epioracoid (Bogenförmiger Knorpel) 365
 Erbfaktoren, tödliche 389
 Erdkröte (*Bufo bufo*) 302 365 ff 373 f 381 f 384 f 428 428 k 429* 439* 460* 492 t
 Erdkrötenlarven 431
 Erdwühlen (*Geotyphes*, *Hypogeophis*) 357 498 t
 Ernährung(sweisen) 289 300
 Ersatzlaichplätze 430
 Eryopidae 488 t
 Eryops 280* 488 t
 Erzsalamander (*Aneides aeneus*) 344 345 k 351* 497 t
 Eschscholtz-Salamander (*Ensatina*) 344 348 497 t
 - - (*Ensatina eschscholtzii*) 302 344 344 k 355* 497 t
 - (*Ensatina eschscholtzii* *eschscholtzii*) 324* 351* 497 t
 Eupemphix (Augenkröten) 455 493 t
 Euproctus (Europäische Gebirgsmolche) 332 337 496 t
 - *asper* (Pyrenäen-Gebirgsmolch) 331 k 332 333* 337* 496 t
 - *montanus* (Korischer Gebirgsmolch) 331 k 332 337* 496 t
 - *platycephalus* (Sardinischer Gebirgsmolch) 331* 331 k 332 496 t
 Europäische Gebirgsmolche (*Euproctus*) 332 337 496 t
 Eurycea (Gelbsalamander) 344 347 497 t
 - *bislineata bislineata* (Zweistreifiger Gelbsalamander) 342* 344 344 k 497 t
 - *longicauda longicauda* (Langschwänziger Gelbsalamander) 344 344* 344 k 497 t
 - *lucifuga* (Höhlengelbsalamander) 347 347 k 497 t
 Eurycea multiplicata (Rippengelbsalamander) 347 347 k 497 t
 - *neotenes* (Texas-Gelbsalamander) 344 344 k 497 t
 - *quadridigitata* (Vierzehen-Gelbsalamander) 347 347 k 497 t
 - *trogodytes* (Valdina-Farns-Gelbsalamander) 344 k 347 347 k 497 t
 Eustachische Röhre 283
 Eusthenopteron 283
 Evolution 277
 -, Mosaikmodul 287
 Explosive Phasen (Entwicklungsschübe) 287
 Explosivlaicher 411 431
 Fadenmolch (*Triturus helveticus*) 296* 331 333* 495 t
 Falsche Kröte (*Pseudobufo subasper*) 437 437 k 439* 492 t
 Farbabänderungen 419
 Farbstoffzellen 289
 Farbtracht 299 310 419
 Farbwechsel 289 444
 Fehlpaarung 373
 Feindreize 384
 Ferguson 453
 Ferkelfrösche (Hemisinae, Hemisurae) 416 416 491 t
 Fermi 391
 Fersenbein 365 462
 Fersenhöcker 299
 Feuchtigkeit 367
 Feuerbauchmolch (*Cynops pyrrhogaster*) 331 333* 495 t
 Feuersalamander (*Salamandra salamandra*) 302 328 k 329 332 495 t
 Feuersalamanderlarven 338
 Feuer- und Alpensalamander (*Salamandra*) 329 495 t
 Fidschifrosch (*Platymantis vittatus*, *Pl. vittatus*) 415 491 t
 Finger 278 289 f 292 294 300 365
 Fingerscheiben 452
 Fingerspitzen (Saugnäpfe) 442
 Firmisterner Schultergürtel 403 420
 Fische 277 282 ff 287 289 f 299 ff 366 f
 Fischechsen 278
 Fischers Leopardfrosch (*Rana pipiens fischeri*) 414 k 490 t
 Fischlunge 283 288
 Fischehäutlurche (Ichthyostegalia) 281 284 f 287 f 292 293 488 t
 Fischwühlenverwandte (Ichthyophiidae) 303 356 498 t
 Fitzinger 387
 Flachland-Schauelfuß (*Scaphiopus bombifrons*) 397 k 398 489 t
 Flechten-Winkelschnmolch (*Hynobius lichenatus*) 316 316 k 494 t
 Fleckenquerschnmolch (*Ambystoma maculatum*) 305* 321 k 325 f 496 t
 Fleckentstreifiger Feuersalamander (*Salamandra salamandra terrestris*) 296* 329 329 k 495 t
 Fliegenlarven 430
 Flimmerhaare 380
 Flindt 432
 Flossen 277 f 281 290
 Flossenfußlurche (Plesiopoda) 292 293 488 t
 Flossensäume 301 314 f 317 380
 Fluchtbereitschaft 374
 Fluchtreaktion 384
 Fluchtverhalten 302
 Forbes, D. McH. 328
 Fortbewegung 299
 Fortbewegungsart 284
 Fortpflanzung 290 302 372
 Fortpflanzungsweisen, Fortpflanzungsverhalten 307 379
 Fossilfunde 278 297
 Frisch, Otto von 384
 Fritziana 448 493 t
 - *goeldii* 440* 448 493 t
 Frösche 303 309 f 367 369 371 f 381 383 385
 Froischer (Kaviar) 435
 *Froschkonzerte 312 372
 Froschlurven 277 303 ff
 Froschlurchartige (Anuromorpha) 488 t
 Froschlurche (Anura oder Salientia) 281 288 290 294 298 ff 307 ff 366 372 374 379 383 ff 489 t
 Froschregen 412
 Fröschrufe 367
 Froschschenkel 385 411 413
 Froschverwandte (Diplasio-coela) 297
 Froschzahnmolche (Ranodon) 316 494 t
 Fühler 356
 Fünfzehnteil 278 281
 Funktionswechsel 283
 Furchenmolche (Necturus) 311 340 k 342 495 t
 Fuß 284 289 300 365
 Gähnen 384
 Gallardo 436
 Gallertschnüre 379 393
 Gampostonyx 407 490 t
 Gardiners Seychellenfrosch (*Soglossus gardineri*) 386 404 404 k 490 t
 Gartenweihir 382
 Gastrophyre 422 491 t
 - *carolinensis* 410* 421 k 422 491 t
 Gastrotheca 447 k 448 493 t
 - *marcupiata* 448 493 t
 - *ovifera* 448 493 t
 Gaumen 293
 Gaumengruben 292
 Gaumenknochen 292
 Gaumenzähne 329 365
 Gebärmutter 374 379 438 441
 Gebärmuttermilch 358
 Gebärvorgang (bei Riesenbeutel-froschen) 451
 Gebirgssbachbewohner 321 f 325
 Geburt 441
 Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*) 361* 372 374 377* 379 392 392 k 489 t
 Geburtshelferkröten (*Alytes*) 392 489 t
 Gecko-Glasfrosch (*Centrolene gekoideum*) 462 494 t
 Gedächtnis 341
 Gefleckter Feuersalamander (*Salamandra salamandra salamandra*) 306* 329 329 k 495 t
 - Furchenmolch (*Necturus maculosus*) 342 351* 495 t
 - Olymp-Querschnmolch (*Rhyacotriton olympicus variegatus*) 322 326 k 496 t
 Gegenrufen (Antiphonieren) 395
 Gehirnkapsel 287
 Gehör 283

- Gehörgang, äußerer 293
 Gehörknochen (Stapes) 283 293 f
 Gehörorgan 283 356
 Gehörsteine (Statolithen) 283
 Geknöpfter Krokodilmolch (*Tylo-*
trotton verrucosus) 306* 329
 495 t
 Gelbbauchunke (*Bombina varie-*
gata) 361* 373 376* 377* 381
 394 394 k 489 t
 Gelbflecken-Mexikosalamander
 (*Pseudoeurycea belli*) 345 346 k
 351* 497 t
 Gelbkörperhormon 438
 Gelbsalamander (*Eurycea*) 344
 347 497 t
 Gelege 374 379 394
 Gemalter Scheibenzüngler (*Disco-*
glossus pictus) 361* 379 396
 396 k 489 t
 Gemeiner Hellbender (*Crypto-*
branchus alleganiensis alle-
ganiensis) 320 495 t
 Genetzter Querzahnmolch
 (*Ambystoma cingulatum*) 326
 326 k 496 t
 Geotrypetes 357 498 t
 – *seraphini* (Kamerun-Erdwühle)
 324* 358 498 t
 Gerippe 310
 Gerrothorax 292* 488 t
 Geruchorgan 314
 Geruchssinn 290 314 346 356 369
 Geruchswahrnehmung 346
 Geschlecht (Festlegung) 365 f
 Geschlechtsmerkmale, sekundäre
 365
 Geschlechtsreife 381
 Gespenstfrosch (*Heleophryne pur-*
celli) 457 k 494 t
 Gespenstfrösche (Heleophryninae)
 458 494 t
 Gespenkelter Kurzkopffrosch
 (*Breviceps adpersus*) 410* 422
 492 t
 Gestirne 302
 Gestreifte Bergkröte (*Bufo rosei*)
 436 492 t
 Gestreifter Zwergarmmolch
 (*Pseudobrachy striatus*)
 352* 355 355 k 495 t
 Gewächshausfrosch (*Eleuthero-*
dactylus ricordi) 310
 Geyer, H. 317 328
 Giftdrüsen 289 298 310 344 447
 Gifte 298 312 332 348 371 385 395
 405 407 428 430 f 433 435 f 447
 Giftlaubfrosch (*Phrynohyas venu-*
losa) 447 447 k 493 t
 Gigantorana 415 491 t
 – *goliath* (Goliathfrosch) 415
 426* 491 t
 Glyphoglossus 492 t
 – *molossus* 492 t
 Glasfrösche (Centrolenidae) 360
 462 494 t
 Glatter Krallenfrosch (*Xenopus*
laevis) 375* 389 390* 489 t
 Gleichgewichtsorgan 283
 Gliedmaßen 278 284 287 289 f
 299 302
 Gnathorhiza 282
 Goeldi-Frosch (*Megaelosia goel-*
dii) 458 494 t
 Goin 453
 Goldbaumsteiger (*Dendrobates*
auratus) 406 406 k 490 t
 Goldfröschen (*Mantella auran-*
tica) 416 424* 491 t und Um-
 schlagbild
 – (*Mantellinae*) 416 491 t
 Goldlaubfrosch (*Hyla aurea*)
 425* 446 493 t
 Goldstreifensalamander (*Chio-*
glossa lusitana) 299 306*
 329 k 330 495 t
 Golfkröte (*Bufo valliceps*) 432
 492 t
 Goliathfrosch (*Gigantorana*
goliath) 415 426* 491 t
 Gorham 415 436
 Gormans Schleuderzungen-
 salamander (*Hydromantes italicus*
gormanii) 349 k 349 351* 497 t
 Grabfrösche (*Heleoporus*) 461
 494 t
 Grablaubfrosch (*Pternohyla*
fodiens) 440* 452 493 t
 Grabschaukeln 289
 Grabschwiele 456
 Grandsonia 357 498 t
 – *alternans* 357 498 t
 Grasfrosch (*Rana temporaria*)
 366 368 f 371 373 f 378* 380 ff
 384 400* 408 411 412 k 423*
 490 t
 Grauer Baumfrosch (*Chiroman-*
tis xerampelina) 417 417 k
 491 t
 – Laubfrosch (*Hyla versicolor*)
 445 k 445 446* 493 t
 – Tigerquerzahnmolch (*Ambys-*
stoma tigrinum diabolii) 325
 496 t
 Gray-Frosch (*Rana grayi*) 304
 Greifen 300 348 447
 Greiffrösche (*Agalychnis*) 447
 493 t
 Greifvogelgewölle 371
 Griechischer Frosch (*Rana graeca*)
 413 490 t
 Grillenfrosch (*Acris crepitans*)
 311
 – (*Acris gryllus*) 452 452 k 493 t
 Grillenfrösche (*Acris*) 311 452
 493 t
 Großer Armmolch (*Siren lacer-*
tina) 352* 355 355 k 495 t
 Großfuß-Schwielsalamander
 (*Chirotrottriton magnipes*)
 345 498 t
 Grottenolm (*Proteus anguineus*)
 340 340 k 351* 495 t
 Grottenolme (*Proteus*) 311 340
 341* 495 t
 Grottsalamander (*Typhlotri-*
ton) 344 497 t
 – (*Typhlotriton spelaeus*) 334*
 344 344 k 497 t
 Grüne Kröte (*Bufo retiformis*)
 492 t
 Grüner Laubfrosch (*Hyla*
cinerea) 369 493 t
 Grünlicher Wassermolch
 (*Notophthalmus viridescens*)
 332 496 t
 Guaninkristalle 444
 Guaninzellen 289
 Günther-Runzelfrosch (*Platy-*
mantis guentheri) 415 491 t
 Günthers Scheinkröte (*Pseudo-*
phryne guentheri) 461 494 t
 Gymnophiona (Blindwühlen)
 290 298 ff 303 f 307 f 355 f
 356 k 498 t
 Gyrinophilus (Quellensalamander)
 343 347 497 t
 – *pallucus* (Tennessee-Höhlen-
 salamander) 334* 343 343 k
 347 497 t
 – *porphyriticus* (Porphyrsala-
 mander) 334* 343 343 k 497 t
- Haarfrosch (*Trichobatrachus*
robustus) 407 407 k 450* 490 t
 Haarfroschverwandte (Astylo-
sterninae) 407 490 t
 Haargefäße (Blutkapillaren) 355
 Haftballen 416
 Haftfähigkeit der Eier 304
 Haftorgan (Balancer) 315 380
 Hafschneiben 300 365
 Haftvorrichtungen 300 304
 Haideotriton (Blindsalamander)
 344 497 t
 – *wallacei* (Blindsalamander)
 334* 344 344 k 497 t
 Hals 287
 Haltevorrichtungen 304
 Hamilton, H. 388
 Hamilton-Frosch (*Leiopelma ha-*
miltoni) 386 387 489 t
 Hände 289 f 299 f 365
 Harlekinfrosch (*Pseudis paradoxa*)
 385 427 492 t
 Harlekinfrosche (*Pseudidae*) 312
 360 427 492 t
 Harnblase 300 307
 Harnstoff 310
 Haut 289 298 301 310 383 385
 Hautabsonderungen 302
 Hautatmung 301 315 404 407
 Hautdrüsen 405
 Hautfäden (Haare) 407
 Hautfalte (Opercularfalte) 308
 Hautgift 350 373 405 f 434
 Hautknochen 289
 Hautlappen 301
 Hautleiten 298
 Hautpanzer 290 298 f
 Hautschicht, verhornte 383
 Häutung 382 f
 Heleoporus (Grabfrösche) 461
 494 t
 – *australicus* (Südlicher Grab-
 frosch) 461 494 t
 Heleophryne 458 494 t
 – *natalensis* (Natal-Gespenst-
 frosch) 457 k 494 t
 – *purcelli* (Gespenstfrosch) 457 k
 494 t
 – *rosei* (Roses Gespenstfrosch) 458
 494 t
 Heleophryninae (Gespenstfrösche)
 458 494 t
 Hellbender (*Cryptobranchus alle-*
ganiensis) 319 f 319 k 495 t
 Helm Kopf (*Caudiverba caudi-*
verba) 385 449* 456 456 k
 493 t
 Hemidactylini 343 346 497 t
 Hemidactylum (Vierzehensala-
 mander) 344 346 497 t
 – *scutatum* (Vierzehensalamander)
 334* 344 344 k 497 t
 Hemisinae (Ferkelfrösche) 416
 491 t
 Hemisus (Ferkelfrösche) 416 491 t
 – *guttatus* (Punktierter Ferkel-
 frosch) 416 416 k 491 t
 – *marmoratus* (Marmorierter Fer-
 kelfrosch) 416 416 k 491 t
 Hemmer 432
 Hendrickson 405
 Herz 289 301 384
 Himstedt 338
 Hintergliedmaßen 299 310
 Hinterhauptbein 292
 Hinterhauptgelenk 293
 Hinterscheibe (Pleurozentrum)
 287 292 ff
 Hirnanhangdrüse (Hypophyse)
 311 347
 Hochstetter, Ferdinand von 387
- Hochstetters Frosch (*Leiopelma*
hochstetteri) 361* 375* 386 387
 388* 489 t
 Hochzeitskleid 337
 Hoden 366 f
 Höhlenbewohner 314 343 347
 Höhlenfrosch (*Arthroleptis treglo-*
dytes) 403 490 t
 Höhlengelbsalamander (*Eurycea*
lucifuga) 347 347 k 497 t
 Höhlensalamander 342 347
 Hohlstadler (Coelacanthini)
 282 f 288
 Holmgren 281
 Honegger 357 404
 Hoplophryne 427 492 t
 – *uluguruensis* (Ulugurus-
 Schwarzfrosch) 422 427 492 t
 Hormon, thyreotropes 311
 Hornbildungen 289 292 308 f 454
 Hornfrösche 308 f 370 456
 Hornfroschlaren 308
 Hornkiefer 289 308 380 405
 Hornkrallen 289
 Hornplatten 337
 Hornschaukel 396
 Hornschild 284 298
 Hornschnäbel 309 f 380 404
 Hornschuppen 284
 Hornstifte 380
 Hornzähne 289 308 ff 405
 Houston-Kröte (*Bufo houstonen-*
sis) 492 t
 Hübener 318
 Hubrichts Schleichensalamander
 (*Phaeognathus hubrichti*) 334*
 343 343 k 497 t
 Hülsenwirbel (Lepospondyli) 284
 287 290 487 t
 Hurters Schauffelfuß (*Scaphiopus*
hurteri) 397 k 398 489 t
 Hydromantes (Schleuderzungen-
 salamander) 345 345 k 349 497 t
 – *genei* (Sardinischer Schleuder-
 zungensalamander) 345 345 k
 497 t
 – *italicus* (Italienischer Schleuder-
 zungensalamander) 345 345 k
 497 t
 – *gormanii* (Gormans Schleuder-
 zungensalamander) 349 349 k
 351* 497 t
 Hydrostatisches Organ 283 301
 Hyla 309 442 492 t
 – *andersoni* (Anderson-Laubb-
 frosch) 492 t
 – *annectans* (Chinesischer Laubb-
 frosch) 445 445 k 492 t
 – *arborea* (Laubfrosch) 298 366
 368 f 371 ff 379 381 384 425*
 426* 440* 442 442 k 492 t
 – *aurea* (Goldlaubfrosch) 425*
 446 493 t
 – *caerulea* (Korallenfinger) 440*
 446 446 k 493 t
 – *californiae* 445 493 t
 – *cinerea* 369 493 t
 – *claresignata* 309
 – *crucifer* 445 445 k 492 t
 – *faber* (Schmied) 446 446 k 493 t
 – *meridionalis* (Mittelmeer-Laubb-
 frosch) 373 425* 442 k 444 492 t
 – *pardalis* 447 493 t
 – *regilla* 445 493 t
 – *rosenbergi* 447 493 t
 – *septentrionalis* 440* 446 493 t
 – *squirella* 369 445 445 k 493 t
 – *versicolor* 445 445 k 446* 493 t
 Hyliidae (Laubfrösche) 304 360 367
 442 492 t
 Hylopleston 285* 487 t

- Hymenochirus* (Zwergkrallenfrösche) 389 389 k 489 t
 – *boettgeri* (Böttger-Zwergkrallenfrösche) 390 489 t
Hynobiidae (Winkelzahnmolche) 313 315 f 494 t
Hynobius (Echte Winkelzahnmolche) 315 494 t
 – *keyserlingii* (Sibirischer Winkelzahnmolch) 299 305* 316 494 t
 – *kimurai* (Kimuras Winkelzahnmolch) 316 316 k 494 t
 – *lichenatus* (Flechten-Winkelzahnmolch) 316 316 k 494 t
 – *naevius* (Punktierter Winkelzahnmolch) 316 f 316 k 494 t
 – *nebulosus* (Nebel-Winkelzahnmolch) 316 f 316 k 494 t
 – *retardatus* (Nördlicher Winkelzahnmolch) 316 316 k 494 t
Hyomandibulare 283
Hyperolius (Riedfrösche) 419 422* 491 t
 – *concolor* (Spitzkopf-Riedfrosch) 419 419 k 491 t
 – *fusciventris* (Dunkelbäuchiger Riedfrosch) 409* 419 419 k 491 t
 – *nitidulus* (Kreideriedfrosch) 409* 419 419 k 491 t
Hypogeophis (Erdwühlen) 357 498 t
 – *rostratus* (Cuviers Erdwühle) 357 498 t
Hypopachus 422 491 t
 – *cuneus* (Mexikanischer Engmundfrosch) 410* 421 k 422 491 t
Hypophyse (Hirnanhangdrüse) 311 347
Hypselotriton (Wolterstorff-Molche) 331 495 t
 – *wolterstorffi* 331 495 t
Ichthyophiidae (Fischwühlenverwandte) 303 356 498 t
Ichthyophis 356 498 t
 – *glandulosus* (Basilan-Wühle) 356 498 t
 – *glutinosus* (Ceylonwühle) 357 357 k 358* 498 t
 – *kohtaoensis* (Kohtao-Wühle) 358 498 t
Ichthyostega 280* 284 286* 488 t
 – *stensioei* 284 488 t
Ichthyostegalia (Fischschädelurche) 281 284 f 287 f 292 293 488 t
Ichthyostegidae 488 t
Illinois-Chorroidae (*Pseudacris streckeri illinoensis*) 493 t
 Imponieren 455
 Imponierverhalten 406
 Indianer 405
 Indischer Ochsenfrosch (*Kaloula pulchra*) 410* 421 421 k 491 t
 – Schwarzfrosch (*Melanobatrachus indicus*) 422 492 t
 Inger 436
 Innenohr 283
 Innere Betrachtung 290 304 307 321 355 f 374 379 388 416 438
 Insulbrische Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus insubricus*) 397 397 k 489 t
 Interparietale (Zwischenscheitelbein) 291
 Interzentrum (Vorderscheitel) 287 292 f
 Isle, de l' 392
 Isolationsmechanismen (Artbarrieren) 373
 Italienischer Bergmolch (*Triturus alpestris apuanus*) 329 k 331 495 t
 – Schleuderzungensalamander (*Hydromantes italicus*) 345 345 k 497 t
 – Springfrosch (*Rana latastei*) 408 413 413 k 490 t
 – Wassermolch (*Triturus italicus*) 331 495 t
 Jäger 371
 Jameson 452
 Japanischer Krallenfingermolch (*Onychodactylus japonicus*) 305* 316 316 k 494 t
 – Krokodilmolch (*Tylotriton andersoni*) 306* 329 495 t
 – Riesensalamander (*Andrias japonicus*) 305* 319 319 k 494 t
 – Ruderfrosch (*Rhacophorus schlegelii*) 417 491 t
 Jarvik 281 284 288
 Jefferson-Querzahnmolch (*Ambystoma jeffersonianum*) 325 326 k 327 327* 496 t
 Joly 335 f
 Jugendentwicklung 336 343
 Junin-Frosch (*Batrachophrynus macrostomus*) 385 493 t
 Kabisch 371
 Kahnstellung 395
 Kalifornischer Laubfrosch (*Hyla californiae*) 445 493 t
 – Molch (*Taricha torosa*) 306* 330 k 332* 496 t
 – Wurmsalamander (*Batrachoseps attenuatus*) 345 346 k 351 497 t
 Kalkschuppen 356
 Kallerts Molch (*Notophthalmus kallerti*) 330 k 323 496 t
 Kaloula 421 491 t
 – *pulchra* 410* 421 421 k 491 t
 Kameron-Erdwühle (*Geotrypetes seraphini*) 324* 358 498 t
 Kamerunfrosch (*Petropedetes camerounensis*) 415 491 t
 Kammolch (*Triturus cristatus*) 314* 330 495 t
 Kammolchlarven 338
 Kampfstellung 384
 Kannibalismus 354 371 392 398
 Karpatenmolch (*Triturus montandoni*) 331 333* 495 t
 Kaskadenfrösche (*Amolops*) 416 491 t
 Kassina (Kassinan) 418 491 t
 – *lamottei* 418 491 t
 – *senegalensis* (Senegal-Kassina) 409* 418 418 k 418* 491 t
 Kassinan (*Kassina*) 418 491 t
 Katalepsie (Scheinstarre) 454
 Katholikenfrosch (*Notaden benettii*) 385 494 t
 Katz, Richard 435
 Kaukasischer Schlammtaucher (*Pelodytes caucasicus*) 402 490 t
 Kaukasus-Salamander (Mertensiella caucasica) 329 k 330 336 495 t
 Kaulquappe 277 308 310 368 f 372 379 f 388 f 392 394 396 f 401 f 404 f 412 415 f 431 433 437 f 441 f 444 446 f 451 f 454 457 f 461 f
 Kaulquappenlungen 380
 Kaviar (Froscheier) 435
 Kehlhaut 366
 Kehlkopf 301 366
 Keilbein (Os parasphenoideum) 329
 Keimlinge 304 307 318 f 327 f 337
 Keimlingsentwicklung 278 421 438 441
 Keimlingsorgane 290
 Kernschleifen (Chromosomen) 325 f
 Kiefer 380
 Kieferzähne 292
 Kiemen 277 282 ff 283* 289 f 300 307 f 310 f 314 f 317 319 335 380
 Kiemenarterien 301
 Kiemenatmung 277
 Kiemenbogen 283 293 f
 –, verknöcherte 291
 Kiemendeckel 287
 Kiemenlarven 328 346
 Kiemenlarvenstadium 290 336
 Kiemenloch 380
 Kiemenraum 308 310
 Kiementaschen 380
 Kimuras Winkelzahnmolch (*Hynobius kimurai*) 316 316 k 494 t
 Kinästhetisches Gedächtnis 341
 Kinndrüse 353
 Klammerreflex 374 455
 Klammertrieb 373
 Klappzunge 300
 Kleiner Schwielsalamander (*Chirotrotitron chirotrotus*) 353 354 k 498 t
 Kleinsaurier (Microsauria) 291 292 487 t
 Kletter-Engmundfrosch (*Oreophryne anthonyi*) 421 491 t
 Kloake 300
 Kloakendrüsen 321 355
 Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*) 299 375* 397 397 k 399* 489 t
 Knoblauchkrötenähnlicher Frosch (*Neobatrachus pelobatoideus*) 461 462 k 494 t
 Knochen 299
 Knochenfische 281 283 288
 Knochenplatten 292
 Knochenstacheln 284
 Knochenstrahlen 314
 Knochenverschmelzungen 325
 Knorpel 299 365
 Knorpelbogen 365
 Kohtao-Wühle (*Ichthyophis kohtaoensis*) 358 498 t
 Kolumbianische Riesenkroete (*Bufo blombergi*) 386 436 492 t
 Kommentkampf 406
 Konfliktsituationen 384
 Konvergenzen (Anpassungen, gleichgerichtete) 359 379 405 416 447 456
 Kopfhaut (mit Schädeldecke verwachsen) 448
 Korallenfinger (*Hyla caerulea*) 440* 446 446 k 493 t
 Koreanischer Krallenfingermolch (*Onychodactylus fischeri*) 316 316 k 494 t
 Körperfarben 289 299
 Körperflüssigkeit (Verdunstung) 302
 Körperkreislauf 301
 Körperschlagader 301
 Körpertemperatur 302 f 322 367
 Körperunterseite 300
 Korsischer Gebirgsmolch (*Euproctus montanus*) 331 k 332 337* 496 t
 Kotlassia 285* 488 t
 Král 338
 Krallen 317 407
 Krallenfingermolche (*Onychodactylus*) 316 494 t
 Krallenfrösche (*Xenopus*) 312 389 389 k 489 t
 Krebsfrosch (*Rana areolata*) 385 414 490 t
 Kreideriedfrosch (*Hyperolius nitidulus*) 409* 419 419 k 491 t
 Kreislaufsystem 301 310
 Kreuzbein 297 365
 Kreuzkröte (*Bufo calamita*) 366 t 369 381 384 431 431 k 439* 459* 492 t
 Kreuzungsversuche 432
 Kriechtiere (Reptilia) 283 f 287 ff 294 302 f 307 367
 Krokodilmolche (*Tylotriton*) 329 335 495 t
 Kröten (*Bufo*) 298 303 309 312 365 367 369 ff 379 381 ff 437 492 t
 –, Laubfrösche und Verwandte (*Procoela*) 360 427 492 t
 Krötenähnlicher Waldsteiger (*Leptopelis bufonides*) 418 418 k 491 t
 Krötenfliege (*Lucilia*) 372 430
 Krötenfrösche (*Pelobatidae*) 360 397 489 t
 – und Schlammtaucher (*Anomoeocela*) 360 397 489 t
 Krötenhaut 371 383
 Krötenverwandte (*Procoela*) 297
 Kuba-Laubfrosch (*Hyla septentrionalis*) 440* 446 493 t
 Kubanischer Zwergfrosch (*Sminthillus limbatus*) 365 457 493 t
 Kugelfische 332
 Kulzer 431
 Kunstweier 382
 Kurzdaumige Baumkröte (*Dendrophryniscus brevipollicatus*) 441 492 t
 Kurzfußmolche (*Pachytriton*) 332 496 t
 Kurzkopffrösche (*Brevicipinae*) 422 492 t
 Kurzschwanzlurch (*Micropholis stowii*) 293 f 488 t
 Labyrinth 283
 Labyrinthodontia (Labyrinthzähner) 281 284 291 292 488 t
 Labyrinthzähler (Labyrinthodontia) 281 284 291 292 488 t
 Lafrantz 356
 Lafrantz-Hautwühle (*Dermophis oaxacae*) 356 498 t
 Laich 290 304 307 372
 Laichballen 327 374
 Laichen 304
 Laichgesellschaften 422
 Laichplätze 373 382 385 412 428 ff 432
 Laichrevier 341
 Laichsäcke 318 f
 Laichschnüre 318 f
 Laichverhalten 374 390
 Laichwanderungen 302 326 367 369 374 385 428 ff
 Lamotte-Kassina (*Kassina lamottei*) 418 491 t

- Landfrösche 408
Landlarven 315
Landleben 277 f 284
-, Anpassungen 300 304 313
Landsalamander 315 329
Landschaftsveränderungen 385
Landwanderungen 339
Landwirbeltiere 278 282 f 288 290
Langfingerfrösche, Silberfrösche
und Verwandte (Arthrolep-
tinae) 403 490 t
Langschwänziger Gelbsalamander
(*Eurycea longicauda longicauda*) 334* 344 k 344 347 497 t
Langzehen-Querzahnmolch
(*Ambystoma macrodactylum*)
305* 326 326 k 327 496 t
Larven 277 290 300 f 303 307 ff
314 f 317 319 322 325 328 f
335 f 340 ff 344 346 f 355 358
380 f 388 394 401 417 419 422
431 f 448 461
Larvenbeziehung 319 358
Larvenlose Entwicklung 310
Larvenniere 310
Larvenschädel 289
Larvenstufen 284 304 307 310 f
321 421 437 462
Latimeria chalumnae 278 288
Laubfrosch (*Hyla arborea*) 298 366
368 f 371 f 379 381 384 425*
426* 440* 442 442 k 492 t
Laubfrösche (Hylidae) 304 360
367 442 492 t
Lauerer 370
Lauge-Koch-Expeditionen 284
Lautattrappen 453
Lautäußerungen 301 322 366 373
408 411 419 443 453
Lauterzeugung 289 336 366 373
Lea-Zirpfrosch (*Crinia leai*) 462
462 k 494 t
Lebendgebärend 290 304 341 f 349
358
Lebendgebärende Kröten (*Nec-
trophrynoides*) 374 379 383 437
492 t
Lebensräume 367 385
Lebensspanne, Lebenserwartung,
Lebensalter 311 336 342 412 430
452
Lederherstellung 385
Leibeshöhle 287
Leiopelma 386 f 489
- *archeyi* 386 387 489 t
- *hamiltoni* 386 387 489 t
- *hochstetteri* 361* 375* 386 387
388* 489 t
Leiopelmatidae (Neuseeländische
Urfrösche) 360 386 387 388 k
489 t
Leopardfrosch (*Rana pipiens*) 385
400* 413 414 k 490 t
Lepidobatrachus 455 493 t
- *asper* (Chaco-Pfeiffrosch) 455
493 t
Lepospondyli (Hülsenwirbler) 284
287 290 487 t
Leptobranchium 401 490 t
- *hasselti* (Van Hasseltischer Krö-
tenfrosch) 401 402 k 490 t
Leptodactylidae (Südfrosche) 312
360 379 453 k 453 493 t
Leptodactylinae (Pfeiffrosche) 370
454 493 t
Leptodactylodon 407 490 t
Leptodactylus 454 493 t
- *bolivianus* 455 493 t
- *marmoratus* 454 k 493 t
- *pentadactylus* 385 449* 454
454 k 454* 493 t
Leptopelis 418 425* 491 t
- *bufonides* 418 418 k 491 t
- *natalensis* 418 418 k 491 t
Letalfaktoren (tödliche Erbfakto-
ren) 389
Leurognathus 343 497 t
- *marmoratus* 343 k 346 497 t
Leyescher Bergfrosch (*Rana
microdisca leyensis*) 304
Liebesspiele 337
Limnodynastes (Sumpffrosche)
461 494 t
- *dorsalis* (Banjo-Frosch) 461
462 k 494 t
Lineatriton (Veracruz-Salaman-
der) 345 498 t
- *lineola* 345 347 k 498 t
Lippensäume 314
Liu 318 401 f 416 420
Lolokou-Kaskadenfrosch (*Amo-
lops lolosensis*) 409* 416 491 t
Lucilia (Krötenfliege) 372 430
Luftdruckschwankungen 369
Luftfeuchtigkeit 367
Luftrohre 301
Lungen 277 f 281 ff 289 300 f 310
321 441
-, Rückbildung 342
Lungenatmer 289
Lungenatmung 277
Lungenfische (Dipnoi) 277 f 281 ff
Lungenlose Salamander (Pletho-
dontidae) 310 313 342 342 k
496 t
Lungenlosigkeit 342
Lungenreste 342
Lungenschmarotzer 372
Lurche (Amphibia) 277 f 284 287
289 ff 487 t
-, Urforn 287
Lurchlarven 283 307
Lurchstimmen 434
Lutz, A. 435
-, Bertha 447
Lycischer Salamander (Merten-
siella *luschani*) 329 k 330 495 t
Lymphherzen 290
Lymphsystem 289
Lysorophia (Ursalamander) 291
298 488 t
Madagaskar-Engmundfrosche
(Cophylinae) 421 491 t
Magendrüsen 300
Mahtipus 421 491 t
- *pulcher* 421 491 t
Makifrosch (*Agalychnis moreletii*)
307
- (*Pithecopus hypochondrialis*)
426* 447 447 k 493 t
Makifrosche (*Phyllomedusa*) 300
308 f
Malmgebiß 281
Manitoba-Kröte (*Bufo hemio-
phrys*) 434 k 492 t
Mantella 416 491 t
- *aurantiaca* (Goldfröschchen)
416 424* 491 t u. Umschlagbild
Mantellinae (Goldfröschchen) 416
491 t
Marmorierte Bachsalamander
(*Leurognathus*) 343 497 t
Marmorierter Andenpfeiffrosch
(*Telmatobius marmoratus*) 455
493 t
- Bachsalamander (*Leurognathus
marmoratus*) 343 k 346 497 t
- Ferkelfrosch (*Hemisus marmo-
ratus*) 416 416 k 491 t
Marmormolch (*Triturus marmo-
ratus*) 330 333* 495 t
Marmorpfeiffrosch (*Leptodactylus
marmoratus*) 454 k 493 t
Marmorkerzahnmolch (*Ambys-
toma opacum*) 305* 321 k 325
327 496 t
Marnock-Frosch (*Syrrophorus mar-
nockii*) 456 456 k 493 t
Marokko-Messersfuß (*Pelobates
varalii*) 397 397 k 489 t
Martof 413
Massenansammlungen 336
Massenwanderungen 414
Mastodontosauridae 488 t
Mastodontosaurus 280* 293 488 t
Maulwurf-Querzahnmolch (*Am-
bystoma talpoideum*) 325 326 k
326 327* 496 t
Maxillaria (Oberkieferknochen)
281
McCulloch 388
Meeresablagerungen 288
Megalosia 458 494 t
- *goeldii* 458 494 t
Megalixalus 491 t
- *seychellensis* (Seychellen-Ruder-
frosch) 491 t
Megophrys (Zipfelfrosche) 401
489 t
- *minor* (Chinesischer Kröten-
frosch) 397 k 401 489 t
- *monticola* (Zipfelfrosch) 397 k
489 t
- *monticola* 401 489 t
- *nasuta* 375* 399* 401 489 t
Meissner 397
Meisterhans, K. 393
Melanobatrachinae (Schwarz-
frösche) 422 428 k 492 t
Melanobatrachus 422 492 t
- *indicus* (Indischer Schwarz-
frosch) 422 492 t
Membrana tympani (Trommelfell)
283 291 293 f 310 314 366
Merian, Maria Sibylla 390
Mertens, Robert 309 f 353 355 t
358 448 462
Mertensiella (Schlanksalamander)
329 k 330 335 495 t
- *caucasica* (Kaukasus-Salaman-
der) 329 k 330 336 495 t
- *luschani* (Lycischer Salamander)
329 k 330 495 t
- *helverseni* (Ägäischer
Schlanksalamander) 329* 330
495 t
Messersfuß (*Pelobates cultripes*)
397 397 k 489 t
Metamorphose (Umwandlung)
277 290 ff 294 310 f 328 f 336
339 344 379 ff
Mexikanische Hochland-Quer-
zahnmolche (*Rhyacosisiredon*)
325 496 t
- Pygmaeusalamander (Thorius,
Parvimolge) 345 498 t
Mexikanischer Engmundfrosch
(*Hypanopus cuneus*) 410*
421 k 422 491 t
- Klippenfrosch (*Eleutherodactylus
augusti*) 449* 455 455 k 493 t
- Tigerquerzahnmolch (*Ambys-
toma tigrinum velasci*) 325
496 t
Mexiko-Salamander (*Pseudo-
eurycea*) 345 346 k 497 t
Microbrachidae 487 t
Microbrachis 285* 487 t
Microhylidae (Engmundfrosche)
308 360 420 491 t
Microhyalinae (Eigentliche Eng-
mundfrosche) 421 491 t
Micropholidae 488 t
Micropholis 285* 293 488 t
- *stowi* (Kurzschwanzlurch) 293 f
488 t
Microsauria (Kleinsaurier) 291
292 487 t
Mischlinge 325 328 338 432
Mißbildungen 389
Mittelfußknochen 365
Mittelmeer-Laubfrosch (*Hyla
meridionalis*) 373 425* 442 k
444 492 t
Mittelohr 283 310 366
Mittelohrraum (Paukenhöhle)
283 314 366
Molche 290 303 311 f
Molchlarven 335 338
Moorfrosch (*Rana arvalis*) 408
412 k 413 413* 490 t
Morelos-Salamander (*Pseudo-
eurycea altamontana*) 345 346 k
497 t
Mosaikformen 287 294
Mosiakmodus der Evolution 287
M-Stellung 383
Mundhöhle, Mundraum,
(Schleimbaut) 301
Mundhöhlendach 289
Mundhöhlenschleimbaut 289
Mundrandbezeichnung 281
Mundsaugscheibe 437
Muskeln 299 310
Myers 304
Myobatrachus 458 494 t
- *gouldii* 299 458 494 t
Nachttiere 298 368
Nahrungserwerb 300 338 369
Nasenfrösche (Rhinodermatinae)
457 493 t
Nasenkröte (*Rhinophrynus dor-
salis*) 308 370 396 396 k 489 t
Nasenkröten (Rhinophrynidae)
360 392 396 489 t
Nasenkrötenlarve 308
Nasenöffnungen, innere 281 f 301
454
Nasenrhangang 281 f
Nasenrinnen 346
Natalfrosch (*Natalobatrachus bo-
nebergi*) 404 490 t
Natalfrosche (*Natalobatrachus*)
404 490 t
Natal-Gespensfrosch (*Heleophry-
ne natalensis*) 457 k 494 t
Natalobatrachus (Natalfrosche)
404 490 t
- *bonebergi* (Natalfrosch) 404
490 t
Natal-Silberfrosch (*Phrynobatra-
chus natalensis*) 404 490 t
Natalwaldsteiger (*Leptopelis na-
talensis*) 418 418 k 491 t
Natrix natrix (Ringelnatter) 460*
Nebel-Tigerquerzahnmolch
(*Ambystoma tigrinum nebulos-
um*) 328 496 t
- Winkelzahnmolch (*Hynobius
nebulosus*) 316 f 316 k 494 t
Nectophryne 437 492 t
- *afra* 492 t
Nectophrynoides (Lebendgebären-
de Kröten) 304 374 379 383 437
492 t
- *occidentalis* 437 k 438 492 t
- *torneri* 437 k 437 f 492 t
- *vivipara* 437 437 k 492 t
Nectrida (Breitschädelurche) 291
292 487 t
Necturus 311 340 k 342 495 t
- *maculosus* 342 351* 495 t

- Neobatrachus* 461 494 t
 -- *pelobatoide* (Knoblauchkröten-
 ähnlicher Frosch) 461 462 k
 494 t
Neopteroplax 285* 488 t
 Neotenie 311 318 321 f 328 337
 Neotenisches Albinos 311
 Nervengift 407
Nesomantis 404 490 t
 -- *thomasseti* (Thomassets Sey-
 chellenfrosch) 386 404 404 k
 490 t
 Nestbauverhalten 447
 Neumexikanischer Baumsalaman-
 der (*Aneides hardyi*) 345 345 k
 345* 349 497 t
 -- Waldsalamander (*Plethodon*
neomexicanus) 344 k 349 349*
 497 t
Neurergus (Salamanderartige
 Bergmolche) 330 k 331 496 t
 -- *crocatus* (Urmia-Molch) 331
 496 t
 Neuseeländische Urfrosche (Leio-
 peltidae) 360 386 387 388 k
 489 t
Nicholls (Notaden *nichollsi*)
 461 494 t
 Niedere Schwanzlurche (Crypto-
 branchoidea) 315 494 t
 Nischen, ökologische 367 f
 Noble 396
 Nordamerikanische Ochsen-
 frösche 311
 Nordkröte (*Bufo boreas*) 433
 433 k 492 t
 Nördlicher Olymp-Querzahn-
 molch (*Rhyacotriton olympicus*
olympicus) 322 326 k 496 t
 -- Winzelzahnmolch (*Hynobius*
retardatus) 316 316 k 494 t
 Nordvietnamesischer Warzen-
 molch (*Paramesotriton delou-*
stali) 331 333* 496 t
Notaden 461 494 t
 -- *bennetti* (Katholikenfrosch) 385
 494 t
 -- *nichollsi* (Nichollsfrösch) 461
 494 t
Notophthalmus (Ostamerikani-
 sche Wassermolche) 331 337
 496 t
 -- *kallerti* (Kallerts Molch) 330 k
 332 496 t
 -- *viridescens* (Grünlicher Wasser-
 molch) 332 496 t
 -- *viridescens* (Rotfleckmolch)
 330 k 332 336* 496 t
Nyctobates 407 490 t
Nyctimystes 442 492 t
 Oberhaut 289 298
 Oberkiefer 365
 Oberkieferknochen (Maxillaria)
 281
 Ochsenfrosch (*Rana catesbeiana*)
 303 381 385 400* 413 414 k 490 t
Oedipina 345 346 k 353 497 t
 Ohrdrüse (Paratoiddrüse) 436
 Ohrdrüsenwulst 298 331
 Ohrschlitze 291
 Ökologische Nischen 367 f
 Olexa 338
 Olme (Proteidae) 313 340 495 t
 Olymp-Querzahnmolch (*Rhyacot-*
riton olympicus) 305* 321*
 322 496 t
 -- Querzahnmolche (*Rhyacotriton-*
ninae, *Rhyacotriton*) 322 496 t
- Omei-Ruderfrosch* (*Rhacophorus*
omeimontis) 409* 420 491 t
 Omoternum (Vorderes Brust-
 bein) 365
Onychodactylus (Krallenfinger-
 molche) 316 494 t
 -- *fischeri* (Koreanischer Krallen-
 fingermolch) 316 316 k 494 t
 -- *japonicus* (Japanischer Krallen-
 fingermolch) 305* 316 316 k
 494 t
Ophiola amblystomatidis 327
 Opercularfalte (Hautfalte) 308
 Ophrytischer Bandmolch (*Tritu-*
rus vittatus ophryticus) 331
 333* 495 t
 Opisthocoele (Scheibenzünger
 und Nasenkröten) 360 387 392
 489 t
 Opistocoele Wirbel 389 397
 Oregon-Wurmsalamander (*Batra-*
choseps whighti) 349* 497 t
Oreolax 401 490 t
 -- *schmidti* (Schmidtscher Kröten-
 frosch) 401 402 k 490 t
Oreophryne 421 491 t
 -- *anthonyi* (Kletter-Engmund-
 frosch) 421 491 t
Oreophrynella 441 492 t
 Organ, hydrostatisches 283
 Ortsinn (Kröten) 435
 Ortstreue 302 336 412 414 445
 452 f
 Os parasphenoideum (Keilbein)
 329
 Ostamerikanische Wassermolche
 (*Notophthalmus*) 331 337 496 t
 Ostasiatische Wassermolche (*Cy-*
nops) 331 495 t
 Osteolepiformes 288
 Östlicher Schaufelfuß (*Scaphiopus*
holbrookii) 489 t
 -- Schlammalsalamander (*Pseudotri-*
ton montanus montanus) 324*
 347 k 497 t
 -- Tigerquerzahnmolch (*Ambysto-*
ma tigrinum tigrinum) 325
 496 t
 Ossilogramme 373
Otocratia 284 488 t
Otocratidae 488 t
 Ovoviviparität 290
 Ovulation 326
 Ozark-Hellbein (*Cryptobran-*
chus alleganiensis bishopi)
 319 k 320 495 t
- Paarungsruf 366 442
 Paarungsspiele 337 341 353
 Paarungstrieb 374
 Paarungsverhalten 311 326 340
 368 374 393
 Paarungsvorgänge 301
 Paarungszett 366
Pachypalaminus (Sohlen-Winkel-
 zahnmolche) 316 494 t
 -- *boulengeri* (Boulenfers Sohlen-
 Winkelzahnmolch) 316 k 494 t
Pachytriton (Kurzfußmolche) 332
 496 t
 -- *brevipres* 332 496 t
Panama-Baumsteiger (*Colostethus*
inguinalis) 406 406 k 490 t
 -- Stummelfuß (*Atelopus zeteki*)
 440* 441 492 t
 Pantherkröte (*Bufo regularis*) 368
 436 436 k 492 t
 Pantherlaufmolch (*Hyla pardalis*)
 447 493 t
- Panzerkopf-Laubfrosch (*Tripion*
spatulatus) 440* 448 493 t
 Papua-Engmundfrösche (Astero-
 phryniidae) 421 491 t
Paramesotriton (Warzenmolche)
 331 496 t
 -- *deloustali* (Nordvietnamesi-
 scher Warzenmolch) 331 333*
 496 t
 Paratoiddrüse (Ohrdrüse) 428 436
 Parker 358
 Partnerschema 373
Parvimolge townsendi (Dunns
 Pygmaälsalamander) 345 347 k
 351* 498 t
 Paukenhöhle (Mittelohrraum)
 283 314 366
 Pazifik-Laubfrosch (*Hyla regilla*)
 445 493 t
 Pazifischer Riesen-Querzahn-
 molch (*Dicamptodon ensatus*)
 296* 315* 321 321 k 496 t
Pedostibes 437 492 t
 -- *bosei* (Baumkröte) 437 437 k
 492 t
Pelobates 397 489 t
 -- *cultripes* (Messerfuß) 397 397 k
 489 t
 -- *fuscus* (Knoblauchkröte) 299
 375* 397 397 k 399* 489 t
 -- *insubricus* (Insubrische Knob-
 lauchkröte) 397 397 k 489 t
 -- *syriacus* (Syrische Schaufel-
 kröte) 397 397 k 489 t
 -- *valdii* (Marokko-Messerfuß)
 397 397 k 489 t
 Pelobatidae (Krötenfrösche) 360
 397 489 t
Pelodytes 402 490 t
 -- *cameronensis* 415 491 t
 -- *punctatus* (Westlicher
 Schlammtaucher) 377* 399*
 402 490 t
 Pelodytidae (Schlammtaucher)
 360 402 490 t
Pelophryne (Philippinenkröten)
 436 k 437 492 t
 Peltoletrichidae 488 t
Peltobatrachus 285* 488 t
 Perennibranchiata (Dauerkiemer)
 291
Petropedetes 415 491 t
 -- *cameronensis* (Kamerunfrosch)
 415 491 t
 -- *natator* (Schwimmer) 415 491 t
 Petropedetidae 415 491 t
 Pettus 434
 Pfeiffrösche (Leptodactylinae) 370
 454 493 t
 Pfeilgiftfrösche 405 407
Phaeognathus (Schleichensala-
 mander) 343 346 497 t
 -- *hubrichti* (Hubrichts Schlei-
 chensalamander) 334* 343 343 k
 497 t
 Philippinen-Frosch (*Rana cancri-*
vora) 369
 -- Kröten (*Pelophryne*) 436 k 437
 492 t
 Philippinischer Runzlerfrosch
 (*Platymantis corrugatus*) 415
 491 t
 Phlegethontia 280* 291* 488 t
 Phlegethontidae 488 t
 Pholidogaster 285* 488 t
 Pholidogasteridae 488 t
Phrynobatrachus 404 490 t
 -- *aelleni* 404 490 t
 -- *natalensis* 404 490 t
- Phrynohyas* 447 447 k 493 t
 -- *venulosa* (Gifblaubfrosch) 447
 447 k 493 t
 Phrynomeridae (Wendehals-
 frösche) 360 427 428 k 492 t
Phrynomerus 427 492 t
 -- *bifasciatus* (Wendehalsfrosch)
 427 492 t
 Phrynosomidae 407 490 t
Phrynosoma 407 490 t
Phyllomedusa 300 308 447 493 t
 Pilzzunge 349
Pipa (Wabenkröten) 312 389 f
 389 k 489 t
 -- *parva* (Zwergwabenkröte) 390
 489 t
 -- *pipa* (Wabenkröte) 361* 375*
 390 391* 392* 489 t
Pithecopus (Affenfrosche) 447
 493 t
 -- *hypochondrialis* (Makifrosch)
 426* 447 447 k 493 t
 Plagiosauridae 488 t
 Platymantidae (Runzel- und Kas-
 kadenfrösche) 415 491 t
Platymantis (Runzlerfrösche) 415
 491 t
 -- *corrugatus* (Philippinischer
 Runzlerfrosch) 415 491 t
 -- *guentheri* (Günther-Runzel-
 frosch) 415 491 t
 -- *vitanus* (Fidschifrosch) 415
 491 t
 -- *vitiensis* (Fidschifrosch) 415
 491 t
 Plesipoda (Flossenfußlurche)
 292 293 488 t
Plethodon (Waldsalamander) 344
 497 t
 -- *cinereus* (Rotrückten-Wald-
 salamander) 354 497 t
 -- *glutinosus glutinosus* (Silber-
 Waldsalamander) 344 344 k
 351* 497 t
 -- *neomexicanus* (Neumexikani-
 scher Waldsalamander) 344 k
 349 349* 497 t
Plethodontidae (Lungenlose Sala-
 mander) 310 313 342 342 k 496 t
 Plethodontinae (Waldsalamander-
 verwandte) 343 497 t
Plethodontini 344 497 t
Pleurodeles (Rippenmolche) 314*
 329 335 495 t
 -- *poireti* (Poiretscher Rippen-
 molch) 328 k 329 495 t
 -- *waltl* (Spanischer Rippenmolch)
 306* 328 k 329 495 t
Pleurodema bibroni (Bibronkröte)
 449* 455 455* 493 t
Pleurodon (Hinterscheibe)
 287 292 ff
 Poiretscher Rippenmolch (*Pleuro-*
deles poireti) 328 k 329 495 t
 Populationen (Bevölkerungen)
 406
 Porolepiformes 288
 Porphyrsalamander (*Gyrinophilus*
porphyriticus) 334* 343 343 k
 497 t
 Poynton 427
 Präriekröte (*Bufo cognatus*) 433 k
 433 439* 492 t
 Primärfurden 356
 Proanoura 488 t
 Procoela (Kröten, Laubfrösche u.
 Verwandte) 297 360 427 492 t
 Procoele Wirbel 360 403 416 421 f
 442 453 462

- Procoracoideum* (Vorderes Ra-
benbein) 360
Proteidae (Olme) 313 340 495 t
Proteus (Grottenolme) 311 340
 341* 495 t
 - *anguineus* (Grottenolme) 340
 340 k 351* 495 t
Pseudactis (Chorfrösche) 452
 493 t
 - *nigrita* (Chorfrösch) 493 t
 - *ornata* (Schmuck-Chorfrösch)
 440* 452 k 453 493 t
 - *streckeri* (Streck-Chorfrösch)
 452 452 k 493 t
 - *illinoensis* (Illinois-Chor-
 frösch) 493 t
Pseudhymenochirus (Zwergkral-
 lenfrösche) 389 389 k 390 489 t
Pseudidae (Harlekinfrösche) 312
 360 427 492 t
Pseudis 427 492 t
 - *paradoxa* (Harlekinfrösch) 385
 427 492 t
Pseudobranchius (Zwergarm-
 molche) 355 495 t
 - *striatus* (Gestreifter Zwerg-
 armmolch) 352* 355 355 k
 495 t
Pseudobufo 312 437 492 t
 - *subasper* (Falsche Kröte) 437
 437 k 439* 492 t
Pseudoeurycea (Mexiko-Salaman-
 der) 345 346 k 497 t
 - *altamontana* (Morelos-Sala-
 mander) 345 346 k 497 t
 - *belli* (Gelbflecken-Mexikosala-
 mander) 345 346 k 351* 497 t
Pseudophryne (Australische
 Scheinkröten) 459* 461 494 t
 - *corroboree* (Corroboree-Schein-
 kröte) 449* 459* 462 494 t
 - *douglasi* (Douglas-Scheinkröte)
 461 494 t
 - *guentheri* (Cünthers Schein-
 kröte) 461 494 t
Pseudotriton (Rot- und Schlamm-
 salamander) 343 347 497 t
 - *montanus* (Schlammalsalaman-
 der) 497 t
 - *montanus* (Östlicher
 Schlammalsalamander) 324*
 347 k 497 t
 - *ruber ruber* (Roter Wiesensala-
 mander) 324* 334* 343 343 k
 497 t
Pternohyla 452 493 t
 - *fodiens* 440* 452 493 t
Punktierter Ferkelfrosch (*Hemi-
 sus guttatus*) 416 416 k 491 t
 - Winkelzahnmolch (*Hynobius
 naevius*) 316 f 316 k 494 t
 Pupillen, senkrechte 418 447 461
 -, waagerechte 417 419 454
Pyrenäen-Gebirgsmolch (*Euproct-
 us asper*) 331 k 332 333* 337*
 496 t
Quastenflosser (Crossopterygii)
 278 281 f 284 287 f
Quellensalamander (*Gyrinophi-
 lus*) 343 347 497 t
Querzahnmolche (Ambystomati-
 dae) 321 496 t
Rabb 391
Rabenbein 360
Rabenschnebelbeine 297
Rachen 283
Radienhöhle 282
Rana 309 312 407 415 490 t
 - *adenopleura* 304
Rana areolata (Krebsfrosch) 385
 414 490 t
 - *arvalis* (Moorfrosch) 408 412 k
 413 413* 490 t
 - *cancrivora* (Philippinen-Frosch)
 369
 - *catesbeiana* (Ochsenfrosch) 303
 381 385 400* 413 414 k 490 t
 - *chrysina* (Schweiffrösch) 385 413
 414 k 490 t
 - *dalmatina* (Springfrosch) 299
 400* 408 413 k 422 k 490 t
 - *erythraea* (Rotohfrösch) 368
 400* 415 415 k 490 t
 - *esculenta* (Wasserfrosch) 302
 366 370 ff 379 ff 384 400* 407 k
 408 490 t
 - *graeca* (Griechischer Frosch)
 413 490 t
 - *grayi* (Gray-Frosch) 304
 - *gryllio* (Schweinsfrosch) 367
 490 t
 - *hascheana* 415 490 t
 - *holsti* (Dachfrosch) 490 t
 - *iberica* (Spanischer Frosch) 413
 490 t
 - *lancrivora* 490 t
 - *latastei* (Italienischer Spring-
 frosch) 408 413 413 k 490 t
 - *limnochalis* (Südostasiatischer
 Reisfrosch) 385 414 414 k 490 t
 - *macrodon* (Zahnfrosch) 415
 490 t
 - *microdisca leytsensis* (Leyte-
 scher Bergfrosch) 304
 - *obbiana* 490 t
 - *opistodon* 415 491 t
 - *pipiens* (Leopardfrosch) 385
 400* 413 414 k 490 t
 - *fischeri* (Fischers Leopard-
 frosch) 414 k 490 t
 - *ridibunda* (Seefrosch) 407 k 408
 490 t
 - *perezi* 407 k 411 490 t
 - *sylvatica* (Waldfrosch) 413
 414 k 490 t
 - *temporaria* (Grasfrosch) 366
 368 f 371 373 f 378* 380 ff 384
 400* 408 411 412 k 423* 490 t
 - *tigrina* 385 414 414 k 490 t
 - *rugulosa* 490 t
 Rand 328
Ranidae (Echte Frösche) 298 309
 312 360 365 367 371 381 403
 490 t
Raninae (Eigentliche Frösche) 407
 490 t
Ranodon (Froschzahnmolche) 316
 494 t
 - *sibiricus* (Sibirischer Frosch-
 zahnmolch) 305 316 317 k 318
 494 t
Raspelschnabel 401
Rathbunscher Brunnenmolch (*Ty-
 phlomolge rathbuni*) 334* 344
 344 k 497 t
Rauhhaütiger Baumfrosch (*Chiro-
 mantis rufescens*) 417 417 k
 425* 491 t
 - *Molch* (*Taricha granulosa*)
 330 k 332* 496 t
Rehberg 318
Reptilia (Kriechtiere) 283 f 287 ff
 294 302 f 307 367
Revier (Eigenbezirk) 338 341 406
 413 f
Revierverhalten 338
Rhachitome Wirbel (Schnittwir-
 bel) 287 293
Rhacophoridae (Ruderfrösche)
 360 416 491 t
Rhacophorus (Ruderfrösche i. e. S.)
 417 419 491 t
 - *leucomystax* 419 491 t
 - *microtypum* 417 419 491 t
 - *nigropalmatus* 420 k 491 t
 - *omeionotis* 409* 420 491 t
 - *pardalis* 420 420 k 491 t
 - *schlegeli* 417 491 t
Rhinoderma 457 493 t
 - *darwini* (Darwin-Nasentfrosch)
 365 379 449* 457 493 t
Rhinodermatinae (Nasentfrosche)
 457 493 t
Rhinophrynidae (Nasenkroten)
 360 392 396 489 t
Rhinophrynus 396 489 t
 - *dorsalis* (Nasenkroten) 308 378
 396 396 k 489 t
Rhipidistia 281 ff
Rhyacotriton (Mexikanische
 Hochland-Querzahnmolche)
 325 496 t
Rhyacotriton olympicus (Olymp-
 Querzahnmolch) 305* 321* 322
 496 t
 - *olympicus* (Nördlicher
 Olymp-Querzahnmolch) 322
 326 k 496 t
 - *variegatus* 322 326 k 496 t
Rhyacotritoninae (Olymp-Quer-
 zahnmolche) 322 496 t
Riechhärschen 314
Riechschleimhaut 314
Riedfrösche (*Hyperolius*) 419 422*
 491 t
Riesenbeutelfrosch (*Gastrotheca
 ovifera*) 448 493 t
Riesenkröte 434 436
Riesenlarven 336
Riesen-Querzahnmolche
 (Dicamptodontinae, *Dicampt-
 odon*) 321 496 t
Riesensalamander (Cryptobran-
 chidae) 297 311 313 319 494 t
Riesenuke (*Bombina maxima*)
 394 394 k 489 t
Ringelnatter (*Natrix natrix*) 460*
Ringelquerzahnmolch (*Ambystoma
 annulatum*) 305* 326 326 k
 496 t
Ringelwühle (*Siphonops annula-
 tus*) 352* 357 357 k 498 t
Ringelwürfen (*Siphonops*) 357
 498 t
Rippen 287 365
Rippengelbsalamander (*Eurycea
 multiplicata*) 347 347 k 497 t
Rippenmolche (*Pleurodeles*) 314*
 329 335 495 t
Robbenbachsalamander (*Desmo-
 gnathus monticola*) 342 k 343
 497 t
Rohrkröte 431
Romer, Alfred S. 281 287
Rosenberg-Laubbrosch (*Hyla ro-
 senbergi*) 447 493 t
Roses Gespenstfrosch (*Heleophry-
 ne rosei*) 458 494 t
Rose-Zirpfrosch (*Crinia rosea*)
 462 494 t
Rotaugen-Laubbrosch (*Agalychnis
 callidryas*) 447 493 t
Rothauchmolch (*Taricha rivularis*)
 302 330 k 332* 337* 496 t
Rotbauchunke (*Bombina bombi-
 na*) 361* 394 394 k 489 t
Rote Blutkörperchen 289
Roter Wiesensalamander (*Pseu-
 dotriton ruber ruber*) 324* 334*
 343 343 k 497 t
Rotfleckenmolch (*Notophthalmus*
viridescens viridescens) 330 k
 332 336* 496 t
Rotohfrösch (*Rana erythraea*)
 368 400* 415 415 k 490 t
Rotrücken-Waldsalamander (*Ple-
 thodon cinereus*) 354 497 t
Rot- und Schlammalsalamander
 (*Pseudotriton*) 343 347 497 t
 Rückbildungen 301
 Rückenhautdrüsen 431
 Rückenansatz (Chorda dorsalis)
 287
 Rückenwarzen 298
Ruderfrösche (Rhacophoridae)
 360 416 491 t
 - i. e. S. (Rhacophorus) 419 491 t
Ruderschwanz 292 f
Rufe s. Lauterzeugung
Ruf-Rassen 453
Rufunterschiede 373
Rufverhalten 408
Ruisch 390
Rumpfskeulatur 299
Runzlerfrösche (Platymantis) 415
 491 t
Runzel- und Kaskadenfrösche
 (Platymantinae) 415 491 t
Salamander, fossile 298
Salamanderartige Bergmolche
 (*Neurergus*) 330 k 331 496 t
Salamanderlarven 309
Salamanderverwandte (Salaman-
 droidea) 309 f 321 495 t
Salamandria (Feuer- und Alpen-
 salamander) 329 495 t
 - *atra* (Alpensalamander) 296*
 303 306* 329 329 k 335 f 495 t
 - *salamandra* (Feuersalamander)
 302 328 k 329 332 495 t
 - *salamandra* (Gefleckter
 Feuersalamander) 306* 329
 329 k 495 t
 - *terrestris* 296* 329 329 k
 495 t
Salamandridae (Echte Salaman-
 der und Molche) 313 329 495 t
Salamandrina (Brillensalamander)
 299 329 330 337 495 t
 - *terdigitata* (Brillensalamander)
 299 306* 329 k 330 495 t
Salamandroidae (Salamanderver-
 wandte) 309 ff 321 495 t
Salientia (Froschlurche) 489 t
Salzkröte (*Bufo boreas halophi-
 lus*) 433 433 k 492 t
Samentaschen 314 355 340
Samenträger 314 327 337 340
 354 f
Sanden-Guja 382
Sarasin 357
Sardinischer Gebirgsmolch
 (*Euproctus platycephalus*) 331 k
 331* 332 496 t
 - *Schleuderzungenalsalamander*
 (*Hydromantes genei*) 345 345 k
 497 t
Sardischer Scheibenzüngler (*Dis-
 coglossus sardus*) 385 396 396 k
 489 t
Sasaki 318
Sattelkröte (*Brachycephalus
 ephippium*) 440* 441 492 t
Sattelkröten (*Brachycephalus*)
 442 492 t
Saugmund 309
Saugnäpfe (Fingerspitzen) 442
Saugscheibe 416
Saugschnappen 314
Savage, R. M. 389 411 f
Säve-Söderbergh 281 284

- Scaphiopus* [Schaufelfüße] 311 367 f 381 397 489 t
 – *bombifrons* [Flachland-Schau-
 felfuß] 397 k 398 489 t
 – *couchi* [Südlicher Schaufelfuß]
 397 k 398 399* 489 t
 – *hammondi* [Westlicher Schau-
 felfuß] 397 k 398 489 t
 – *holbrookii* [Östlicher Schaufel-
 fuß] 489 t
 – *hurteri* 397 k 398 489 t
 Schädel 281 283* 287 289 293 299
 Schädeldach 281 292 297
 Schädelhaut, verknöcherte 448
 Schädelhinterrand 287
 Schädelknochen 281
 Schädlingsvertilger 430
 Schädlingsvertilgung 435
 Schafhaut [Amnion] 290
 Schallblase, Schallsack 289 301
 366 395 f 404 408 413 418 421
 429 432 f 437 443 447
 Schambein 365
 Schauaquarien 320
 Schaufelfüße [*Scaphiopus*] 311
 367 f 381 397 489 t
 Schaummasse 379 461
 Scheibenzüngler [Discoglossidae]
 308 360 379 392 489 t
 – und Nasenknoten [Opisthocoe-
 la] 360 387 392 489 t
 Scheibenzünglerlarven 308
 Scheidenzüngler [*Chioglossa*] 330
 335 495 t
 Scheinstarre [Katalepsie] 454
 Scheitelbein 294
 Scheuchzer, Johann Jakob 297
 Schiebestrupstyp 365 397 403 437
 Schienbein 297
 Schilddrüse [Wirkstoff] 311 347
 Schilddrüsen 311 328 347
 Schildkrötenfrosch [*Myobatra-
 chus gouldii*] 299 458 494 t
 Schlotz 403 418 t
 Schlafstellung 384
 Schlammalsalamander [*Pseudotrit-
 on montanum*] 497 t
 Schlammtaucher [Pelodytidae]
 360 402 490 t
 Schlangenlurche [Aistopoda] 291
 298 488 t
 Schlammalsalamander [*Mertensiella*]
 329 k 330 335 495 t
 Schleichensalamander [*Phaeogna-
 thus*] 343 346 497 t
 Schleimdrüsen 289 298 310 383
 Schleimhaut des Mundraums,
 der Mundhöhle 301
 Schlemmkokan 282
 Schleuderzungensalamander [*Hy-
 dromantes*] 345 345 k 349 497 t
 Schmalkopf-Querzahnmolch [*Am-
 bystoma texanum*] 326 326 k
 496 t
 Schmarotzer 372
 Schmidter 336 338
 Schmidtscher Krötenfrosch [*Oreo-
 lax schmidtii*] 401 402 k 490 t
 Schmidts Gebirgsmolch [*Batrach-
 uperus karlschmidtii*] 317 317 k
 319 319* 494 t
 Schmied [*Hyla faber*] 446 446 k
 493 t
 Schmuck-Antillenfrosch [*Eleuthero-
 dactylus decoratus*] 307
 – Chorofrosch [*Pseudacris ornata*]
 440* 452 k 453 493 t
 – Hornfrosch [*Ceratophrys cor-
 nata*] 449* 456 456 k 459* 493 t
- Schnittwirbel [Rhachitome Wir-
 bel] 287 293
 Schnittwirbel [Temnospondyli]
 292 f 298 488 t
 Schockfarben 395
 Schöner Herzzüngler [*Cardio-
 glossa pulchra*] 403 490 t
 – Madagaskar-Engmundfrosch
 [*Maipitius pulcher*] 421 491 t
 Schouedenella 403 490 t
 Schreckreaktion 383
 Schreckstoff 431
 Schreifrosch [*Rana clamitans*]
 385 413 414 k 490 t
 Schrumfumwandlung 427
 Schultergürtel 284 287 292 299
 403 420 437
 Schuppen 292
 Schuppenkleid 290
 Schusselücken-Laubfrosch [*Entzi-
 ana goeldii*] 448* 448 493 t
 Schütte 327
 Schwangerschaftstest 389
 Schwanz 291 294 297 310 348 380
 Schwanzabwerfen 348
 Schwanzdrüsen 348
 Schwanzflosse 283
 Schwanzfrosch [*Ascaphus truei*]
 304 361* 374 379 388 388 k 489 t
 Schwanzfrosche [Asaphidae] 308
 360 379 387 f 489 t
 Schwanzlurchlarven 308
 Schwanzlurchartige [Urodelomor-
 pha i. e. S.] 494 t
 Schwanzlurch [Caudata oder
 Urodela] 278 281 288 290 f
 297 ff 307 ff 313 f 313 k 366 372
 494 t
 Schwanzlurchlarven 307 309 319
 Schwarzbauchiger Bachsalaman-
 der [*Desmognathus quadrama-
 culatus*] 342 k 343 346 497 t
 – Scheibenzüngler [*Discoglossus
 nigritent*] 386 396 396 k 489 t
 Schwarze Kröte [*Bufo exsul*] 433 k
 434 492 t
 Schwarzer Baumsalamander
 [*Aneides flavipunctatus*] 345
 348 497 t
 Schwarzfrosche [Melanobatrachi-
 nae] 422 428 k 492 t
 Schwarznarbenkröte [*Bufo melano-
 nisticus*] 436 436 k 492 t
 Schweinsfrosch [*Rana grylio*] 367
 490 t
 Schwertschwanzmolch [*Cynops
 ensicauda*] 331 495 t
 Schwielen 367 f
 Schwielsalamander [*Chiopete-
 ritron*] 345 347 k 497 t
 Schwimmblase 277 f 283
 Schwimm-Engmundfrosch [*Sphe-
 nophryne palmipes*] 421 491 t
 Schwimmer [Petropedetidae] 415 491 t
 Schwimmhäute 365
 Schwimmwühlen [Typhlonectes]
 358 498 t
 Schwimmwühlenverwandte [Ty-
 phlonectidae] 357 498 t
 Schwingungsaufzeichnungen 373
 Scincosauridae 487 t
 Scincosaurus 292 487 t
 Scotobleps 407 490 t
 Seefrosch [*Rana ridibunda*] 407 k
 408 490 t
 Sehfeld 370
 Seitenliniensystem 314 389 394
 Seitenliniensystem 284 290 313
- Sekundärfurchen 356
 Senegal-Kassina [*Kassina senega-
 lensis*] 409* 418 418 k 418*
 491 t
 Senft 405
 Sexualhormone 366
 Seychellenfrosch [*Sooglossus sey-
 chellensis*] 365 386 404 404 k
 490 t
 Seychellenfrosche [Sooglossinae]
 386 404 490 t
 Seychellen-Ruderfrosch [*Megali-
 xalus seychellensis*] 491 t
 Seymouria 280* 286* 294 488 t
 – bayloriensis [Seymourlurch] 294
 488 t
 Seymouriarmorpha [Seymour-
 lurch] 294 488 t
 Seymouriidae [Seymourlurch]
 488 t
 Seymourlurch [Seymouria baylo-
 riensis] 294 488 t
 Seymourlurch [Seymouriarmor-
 pha, Seymouriidae] 294 488 t
 Shoop 326 f
 Sibirischer Froschzahnmolch [*Ra-
 nodon sibiricus*] 305* 316 317 k
 318 494 t
 – Winkelzahnmolch [Hynobius
 keyserlingii] 299 305* 316 494 t
 Signalstellung 374
 Silberfrosche [*Phrynobattachus*]
 404 490 t
 Silber-Waldsalamander [*Pletho-
 don glutinosus glutinosus*] 344
 344 k 351* 497 t
 Sinnesleistungen 290
 Sinnesorgane 290 293 310
 Siphonops [Ringelwürhlen] 357
 498 t
 – annulatus [Ringelwürhle] 352*
 357 357 k 498 t
 Siren lacertina [Großer Arm-
 molch] 352* 355 355 k 495 t
 Sirenidae [Armmolche] 313 355
 495 t
 Sirenoidea [Armmolchähnliche]
 495 t
 Sitzbein 365
 Skelett 281
 Sminthillus 457 493 t
 – limbatus [Kubanischer Zwerg-
 frosch] 365 457 493 t
 Smith, H. M. 321 328
 –, S. P. 387
 Sohlengelbergsmolch [*Batrachu-
 pus pinchoffii*] 305* 317 317 k
 319 494 t
 Sohlen-Winkelzahnmolche
 [*Pachypalaminus*] 316 494 t
 Sommerrevier 302
 Sommerschlaf 330
 Sonnenkompaßorientierung 453
 Sonogramme 373 419 432
 Sooglossinae [Seychellenfrosche]
 386 404 490 t
 Sooglossus 404 490 t
 – gardineri [Gardiners Seychel-
 lenfrosch] 386 404 404 k 490 t
 – seychellensis [Seychellenfrosch]
 365 386 404 404 k 490 t
 Spanische Geburtshelferkröte
 [*Alytes cisternasii*] 392 392 k
 489 t
 Spanischer Frosch [*Rana iberica*]
 413 490 t
 – Rippenmolch [*Pleurodeles
 waltl*] 306* 328 k 329 495 t
 Spannhäute 300
- Speiche 365
 Spengel 358
 Sphenophryne 421 491 t
 – palmipes [Schwimm-Engmund-
 frosch] 421 491 t
 Sphenophryninae 421 421 k 491 t
 Spiraculäre Schlundtasche, Kie-
 menlurche 283
 Spitzkopf-Riedfrosch [*Hyperolius
 concolor*] 419 419 k 491 t
 Springer 299
 Springfrosch [*Rana dalmatina*]
 299 400* 408 413 k 422 k 490 t
 Springvermögen 413
 Spritzloch 283
 Spungbein 365
 Stacheln 462
 Stammesgeschichte 283 298
 Stapes [Gehörknochen] 283 293 f
 Starker Papua-Engmundfrosch
 [*Asterophrys robusta*] 421 491 t
 Starrbrusttyp 365 437
 Statistischer Sinn 283
 Statolithen [Gehörsteine] 283
 Stebbins 405
 Steinkohlensaurier [Anthracosau-
 ria] 294 488 t
 Stephens 388
 Sternum [Hintere Brustbein] 365
 Sterochilus 343 497 t
 – marginatus 334* 343 343 k 497 t
 Stimmblätter 301 322 366
 Strecker-Chorofrosch [*Pseudacris
 streckeri*] 452 452 k 493 t
 Streifensalamander [*Sterochilus*]
 343 497 t
 – [*Sterochilus marginatus*] 334*
 343 343 k 497 t
 Strömungssinnesorgan 294
 Ströten 337
 Stummelfüße i. e. S. [*Atelopus*]
 425* 440* 441 492 t
 Stummelfußfrosche [Atelopodi-
 dae] 360 441 492 t
 Südamerikanische Hornfrosche
 [*Ceratophrys*] 456 493 t
 Südamerikanischer Ochsenfrosch
 [*Leptodactylus pentadactylus*]
 385 449* 454 454* 454 k 493 t
 – Zipelfrosch [*Ceratophrys ap-
 pendiculata*] 456 456 k 493 t
 Südfrosche [Leptodactylidae] 312
 360 379 453 453 k 493 t
 Südlicher Grabfrosch [*Heletoporus
 australicus*] 461 494 t
 – Schaufelfuß [*Scaphiopus
 couchi*] 397 k 398 399* 489 t
 Südostasiatischer Reistfrosch [*Ra-
 na limncharis*] 385 414 414 k
 490 t
 Sumpffrosche [Limnodynastes]
 461 494 t
 Süßwasser 369
 Süßwasserablagerungen 288
 Süßwasserfische 282
 Syrische Schaufelfrösche [*Pelobates
 syriacus*] 397 397 k 489 t
 Syrrhophus 456 493 t
 – marmokii 456 456 k 493 t
- Tafelbein [Tabularia] 291 294
 Taricha [Westamerikanische Was-
 sermolche] 332 337 339 496 t
 – granulosa [Rauhhäutiger
 Molch] 330 k 332* 496 t
 – rivularis [Rotbauchmolch] 302
 330 k 332* 337* 496 t
 – torosa [Kalifornischer Molch]
 306* 330 k 332* 496 t

- Tarichatoxin 332
 Tarnung 299
 Taubfrösche (Dyscophinae) 420
 491 t
 Taylor, E. H. 328 356 396
 Teichfrösche 446
 Teichmolch (*Triturus vulgaris*)
 311 f 331 337* 495 t
 Teilverwandlung 311 319
Teimatoobius 456 493 t
 – *marmoratus* (Marmorierter
 Andenpeiffrosch) 455 493 t
 Temnospondyli (Schnittwirbler)
 292 f 298 488 t
 Temperatur 367
 Temperaturswahl 303
 Tennessee-Höhlensalamander
 (*Gyrinophilus pallens*) 334*
 343 343 k 497 t
Teratohyla (Daumendornfrösche)
 462 494 t
 Terrarium 302 311 f 335 f 369 f
 381 ff 411 443
 Territoriallaute 455
 Tester 434
 Tetrapoda (Vierfüßer) 277 f 281 ff
 287
Tetraprion 448 493 t
 Tetradontoxin 332
 Texas-Gelbsalamander (*Eurycea*
neotenes) 344 344 k 497 t
 Thomassets Seychellenfrosch (*Ne-*
somantis thomasseti) 386 404
 404 k 490 t
 Thomson 387
Thorius (Mexikanische Pygmäen-
 salamander) 345 498 t
 Thorn 318
 Thyreotropes Hormon 311
 Thyroxin 311
 Tierstimmenvergleiche 432
 Tigerquerzahnmolch (*Ambystoma*
tigrinum) 305* 311 f 325 326 k
 496 t
Tomodactylus 456 493 t
 – *nitidus* 456 493 t
Trematosauridae 488 t
Trematosaurus 293 293* 488 t
Triadobatrachidae 488 t
Triadobatrachus 297 488 t
 – *massinoti* (Urfrosch) 297 298*
 488 t
Trichobatrachus 407 490 t
 – *robustus* (Haarfrosch) 407 407 k
 450* 490 t
 Triebkonflikte 384
Triprion 448 493 t
 – *spatulatus* (Panzerkopf-Laub-
 frosch) 440* 448 493 t
Triturus (Echte Wassermolche)
 330 337 f 495 t
 – *alpestris* (Bergmolch) 311 329 k
 330 495 t
 – *alpestris* 323* 330 333* 495 t
 – *apuanus* 329 k 331 495 t
 – *boscai* 329 k 331 495 t
 – *cristatus* (Kammolch) 314* 330
 495 t
 – *cristatus* 330 333* 495 t
 – *dobrogicus* 330 495 t
 – *helveticus* 296* 331 333* 495 t
 – *italicus* 331 495 t
 – *marmoratus* 330 333* 495 t
 – *montandoni* 331 333* 495 t
 – *vittatus* 329 k 331 495 t
 – *ophryticus* 331 333* 495 t
 – *vulgaris* 311 f 331 337* 495 t
 – *vulgaris* 296* 323* 331 333*
 495 t
 Trockenschlaf 282 f
 Trockenzeiten 278 282
 Trommelfell (Membrana tympani)
 283 291 293 f 310 314 366
 Tropensalamander (*Oedipina*) 345
 346 k 353 497 t
 Tschudi 411
 Tümpelbewohner 321 329
 Turbott 388
 Twitty 339
Tylotriton (Krokodilmolche)
 329 335 495 t
 – *andersoni* 306* 329 495 t
 – *verrucosus* 306* 329 495 t
Typhlomolge (Brunnenmolche)
 344 497 t
 – *rathbuni* 334* 344 344 k 497 t
Typhlonectes 358 498 t
Typhlonectidae (Schwimmwühl-
 lenverwandte) 357 498 t
Typhlotriton 344 497 t
 – *spelaus* 334* 344 344 k 497 t
 Typischer Kammolch (*Triturus*
cristatus cristatus) 330 333*
 495 t
 – *Teichmolch* (*Triturus vulgaris*
vulgaris) 296* 323 331 333*
 495 t
 Übersprungbewegung 384
 Überwinterungsverrier 302
 Überwinterungsverhalten 434 f
 Uferfrösche 406 413 446
 Uglugryne-Schwarzfrosch (*Hop-*
lophryne ulugruensis) 422
 427 492 t
 Umbildungen 310 342
 Umklammern 372 393
 Umwandlung (Metamorphose)
 277 290 ff 294 310 f 328 f 336
 339 344 379 ff
 –, künstliche 328 347
 –, unvollständige 347
 Umweltbedingungen 312 368
 Umwelteinflüsse 360 367
 Umweltischen 360
 Umweltveränderungen 385
 Unken (*Bombina*) 299 370 374
 379 381 f 394 489 t
 Unkenreflex 299 302 328
 Unkenruf 373
 Unterhaut 289
 Unterkiefer 365
 Unterkiefergelenk 291
 Urform der Lurche 287
 Urfrosch (*Triadobatrachus massi-*
noti) 297 298* 488 t
 Urfrosche (*Amphicoela*) 297 302
 360 366 387 489 t
 Urhamsack (Allantois) 290
 Urlurche 284 293
Urmia-Molch (*Neurergus croca-*
tus) 331 496 t
Urodela (Schwanzlurche) 494 t
Urodelomorpha i. e. S. (Schwanz-
 lurchartige) 494 t
 Ursalamander (*Lysorophia*) 291
 298 488 t
 Urdwaldkröte (*Cacophryne borbo-*
nica) 437 492 t
 Uttendorfer 371
 Valdina-Farms-Gelbsalamander
 (*Eurycea troglodytes*) 344 k 347
 347 k 497 t
 Vallisneri 390
 Van Hasseltscher Krötenfrosch
 (*Leptobrachium hasselti*) 401
 402 k 490 t
 Venezuela-Baumsteiger (*Coloste-*
tes trinitatis) 406 490 t
 Veracruz-Salamander (*Lineatri-*
ton) 345 498 t
 – (*Lineatriton lineola*) 345 347 k
 498 t
 Verfrachtungsversuche 453
 Verhaltensformen, Verhaltens-
 weisen 301 f 367 384 431
 Verhornungen 317 366 383
 Verknöcherungen 287
 Versteinerungen 297
 Versuchstiere 385
 Vierfüßer (Tetrapoda) 277 f 281 ff
 287
Vierzehen-Gelbsalamander (*Eury-*
cea quadridigitata) 347 347 k
 497 t
Vierzehensalamander (*Hemidac-*
tylium) 344 346 497 t
 – (*Hemidactylium scutatum*)
 334* 344 344 k 497 t
 Vorderbeine 310
 Vorderscheibe (Interzentrum) 287
 292 ff
 Vorreptilien (Batrachosauria oder
 Amphibiosauria) 292 294 488 t
 Wabenkröte (*Pipa pipa*) 361*
 375* 390 391* 392* 489 t
 Wabenkröten (*Pipa*) 312 389 f
 389 k 489 t
 Wadenbein 297
 Waldfrosch (*Rana sylvatica*) 413
 414 k 490 t
 Waldsalamander (*Plethodon*) 344
 497 t
 Waldsalamanderverwandte (Pletho-
 dontinae) 343 497 t
 Waldsteiger (*Leptopelis*) 418 425*
 491 t
 »Walzer« 327 337
 Wandertrieb 433
 Wanderungen 339
 Warnstellung 455
 Warltrachten 299
 Warzenmolche (*Paramesotriton*)
 331 496 t
 Wassereidechsen 290
 Wasserfrosch (*Rana esculenta*) 302
 366 370 ff 379 ff 384 400* 407 k
 408 490 t
 Wasserfrösche 408 446
 Wasserlarven 303 307 313 315 343
 345
 – (Anpassungstypen) 315
 Wasserleben, Übergang zum
 Landleben 277 f 284
 Wassermolche 329 372
 Wasserpfeifer (*Hyla crucifer*)
 445 445 k 492 t
 Wasserreservoirfrosch (*Cyclorana*
platycephalus) 461 494 t
 Watson 281
 Wechselkröte (*Bufo viridis*) 312
 369 381 491 k 432 439* 492 t
 »Wechselwarme« Lurche 303
 Weißbart-Ruderfrosch (*Rhacophorus*
leucomystax) 419 491 t
 Weißling 311
 Wendehalsfrosch (*Phrynomerus*
bifasciatus) 427 492 t
 Wendehalsfrosche (*Phrynomeri-*
didae) 360 427 428 k 492 t
 Westamerikanische Wassermolche
 (*Taricha*) 332 337 339 496 t
 Westliche Lebendgebärende Kröte
 (*Nectophrynoides occidentalis*)
 437 k 438 492 t
 Westlicher Grillenfrosch (*Acris*
crepitans) 452 452 k 493 t
 – Schauffelfuß (*Scaphiobus ham-*
mondi) 397 k 398 489 t
 – Schlammtaucher (*Pelodytes*
punctatus) 377* 399* 402 490 t
 Westoll 281
 Wiewandt 413
 Winkelzahnmolche (*Hynobiidae*)
 313 315 f 494 t
 Winterruhe 383
 Wirbel 287 289 291 f 294 297 360
 Wirbelkörper 287 288* 291 f 297
 Wirbelsäule 284 287 293 f 297 299
 360
 Wirbeltiere 277 288 ff 365 f 372
 Wirkstoff der Schilddrüse 311
 Wolterstorff 338
 – Molch (*Hypselotriton wolters-*
torffi) 331 495 t
 – Molche (*Hypselotriton*) 331
 495 t
 Wurmsalamander (*Batrachoseps*)
 311 345 349 f 497 t
 Wurmühlungsverwandte (Caeci-
 liidae) 357 498 t
Xenopus 312 389 389 k 489 t
 – *laevis* 375* 389 390* 489 t
 Zahnbein 281 291 f
 Zähne 281 282* 292 294 314 356
 365 452
 Zahnfrosch (*Rana macrodon*) 415
 490 t
 Zahnwechsel 289
 Zehen 277 f 289 f 292 300 365
 Zeichnungsmuster 419
 Zentralamerikanischer Glasfrosch
 (*Centrolenella euknemos*) 462 k
 463 463 k 494 t
 Ziepfelfrosch (*Megophrys monti-*
cola) 397 k 489 t
 Ziepfelfrösche (*Megophrys*) 401
 489 t
 Zirpfrosch (*Crinia signifera*) 462
 494 t
 Zunge 300 356 370
 Zungendrüsens 300
 Zungenlose (Aglossa, Pipidae)
 297 300 308 360 366 370 387
 389 489 t
 Zungenmuskeln 300
 Zungenstiele 349
 Zweifel, R. G. 373
 Zweistreifiger Gelbsalamander
 (*Eurycea bislineata bislineata*)
 342* 344 344 k 497 t
 Zweizehen-Aalmolch (*Amphiuma*
means) 339 339 k 496 t
 Zwerchfell 441
 Zwergarmmolche (*Pseudobran-*
chus) 355 495 t
 Zwergbachsalamander (*Desmo-*
gnathus wrighti) 334* 342 k
 343 346 497 t
 Zwergkrallenfrösche (*Pseudhy-*
menochirus, *Hymenochirus*)
 389 389 k 390 489 t
 Zwerg-Panamabaumsteiger (*Den-*
drobatres pumilio) 406 406*
 490 t
 Zwergwabenkröte (*Pipa parva*)
 390 489 t
 Zwischenkieferdrüse 300
 Zwischenkieferzähne 348 353
 Zwischenscheitelbein (Inter-
 parietale) 291
 Zyklopenauge 292

Abbildungsnachweis

Tiermaler: W. Eigener (S. 35, 40, 65, 79, 85, 101, 102, 138, 161, 162, 171, 233, 265, 272). H. Frey (S. 39, 45, 86, 111, 112, 116, 121, 128, 143, 172, 229, 230, 234). K. Großmann (S. 362, 450). J. Kühn (S. 279, 280, 285, 286). H. Nehring (S. 46, 66, 80, 122, 127, 137, 144, 305, 306, 333, 334, 351, 352). J. Ritter (S. 115). M. Seitz (S. 361, 399, 400, 409, 410, 439, 440, 449). W. Weber (S. 36, 191, 192, 266, 271).

Wissenschaftliche Beratung der Tiermaler: Dipl.-Biol. G. E. Freytag (Nehring). Dr. H. Heusser (Seitz). Dr. W. Klausewitz (Weber). Dr. K. Klemmer (Großmann). Prof. Dr. O. Kuhn (Kühn). Prof. Dr. W. Ladiges (Eigener, Frey, Nehring).

Farbfotos: Angermayer (S. 296 unten ganz links, 323 oben, 425 unten links). Benl/Foersch (S. 323 Mitte). Berger (S. 296 Mitte rechts). Bernhaut/Keystone (S. 201 oben). Böck (S. 425 Mitte unten). Burton/Photo Researchers (S. 131 unten links, Mitte unten und unten rechts, 132 oben links, 181 Mitte rechts, 220 unten, 295, 460). Campbell/Photo Researchers (S. 426 unten rechts). Dermid/Photo Researchers (S. 324 links und Mitte unten rechts). Eder (S. 181 Mitte links). Eibl-Eibesfeldt (S. 25, 95 viertes von oben links, 132 unten links). Foersch (S. 426 unten links). Freytag (S. 296 unten rechts, 323 unten links). Friese (S. 94 unten links, 96 unten links, 133 zweites von oben links, 133 unten links). Gensel (S. 323 unten rechts, 378 sämtliche außer oben links). Gruhl (S. 257 oben rechts). Hansen (S. 26 oben links, 59 unten rechts, 60 unten, 94 zweites und viertes von oben rechts, 132 oben rechts und unten rechts, 133 oben links, drittes von oben links und Mitte unten, 181 oben links und oben rechts). Haug/Anthony (S. 26 oben rechts, 94 oben links). Hughes/Ekos (S. 459 Mitte links). Interholc (S. 257 oben links, 258 oben, 375 unten links, 459 oben links). Kahl (S. 256 unten rechts). Kästle (S. 459 oben rechts und Mitte unten rechts). Knorr (26 unten, 95 drittes von oben links, 240). Kopp (S. 94 oben rechts, 95 oben links, zweites von oben links, unten links, oben rechts und unten rechts, 149, 150 oben, 182, 202 unten). Köster (S. 60 Mitte rechts, 93 oben). Layer (S. 426 Mitte unten). Lederer/Bavaria (S. 132 zweites von oben rechts). Lehnartz (Schutzumschlag, S. 134, 424). Limbrunner (S. 377 unten rechts). Maltini/Solaini (S. 93 unten, 133 Mitte rechts). Mudrack (S. 324 oben rechts und Mitte oben rechts, 377 oben rechts). Müller/Roebild (S. 59 unten

links, 258 unten, 375 Mitte rechts). Muntschy/Jacana (S. 150 unten rechts). v. d. Nieuwenhuizen (S. 60 oben, 94 unten rechts, 95 Mitte rechts, 96 unten rechts, 131 oben, 132 Mitte links, Mitte unten und drittes von oben rechts, 133 unten rechts, 201 unten, 219 unten, 220 oben, 257 unten, 375 Mitte links und unten rechts, 425 oben links, oben Mitte, oben rechts, Mitte oben links, Mitte oben und Mitte oben rechts, 459 unten links). Noailles/Jacana (S. 239 unten). Paysan (S. 59 oben, 181 unten, 219 oben). Perret (S. 324 unten rechts, 425 Mitte unten links, Mitte unten rechts und unten rechts, 426 oben, 459 Mitte oben rechts). Pfletschinger (S. 376, 377, 423). Rozendaal (S. 94 drittes von oben rechts, 96 oben, 133 oben rechts, 150 unten links, 255). Sauer (S. 378 oben links). Schmidecker (S. 256 unten links). Schrempf (S. 296 oben und unten links, 459 unten rechts). Skiba/Bavaria (S. 377 Mitte unten rechts). Soper (S. 375 oben). Thau/Bavaria (S. 60 Mitte links). Visage/Jacana (S. 60 Mitte, 202 oben, 239 oben, 256 oben). Weber/Haffner (S. 377 Mitte oben rechts, 425 Mitte unten).


Gestaltung des Foto-Layout J. Kühn.

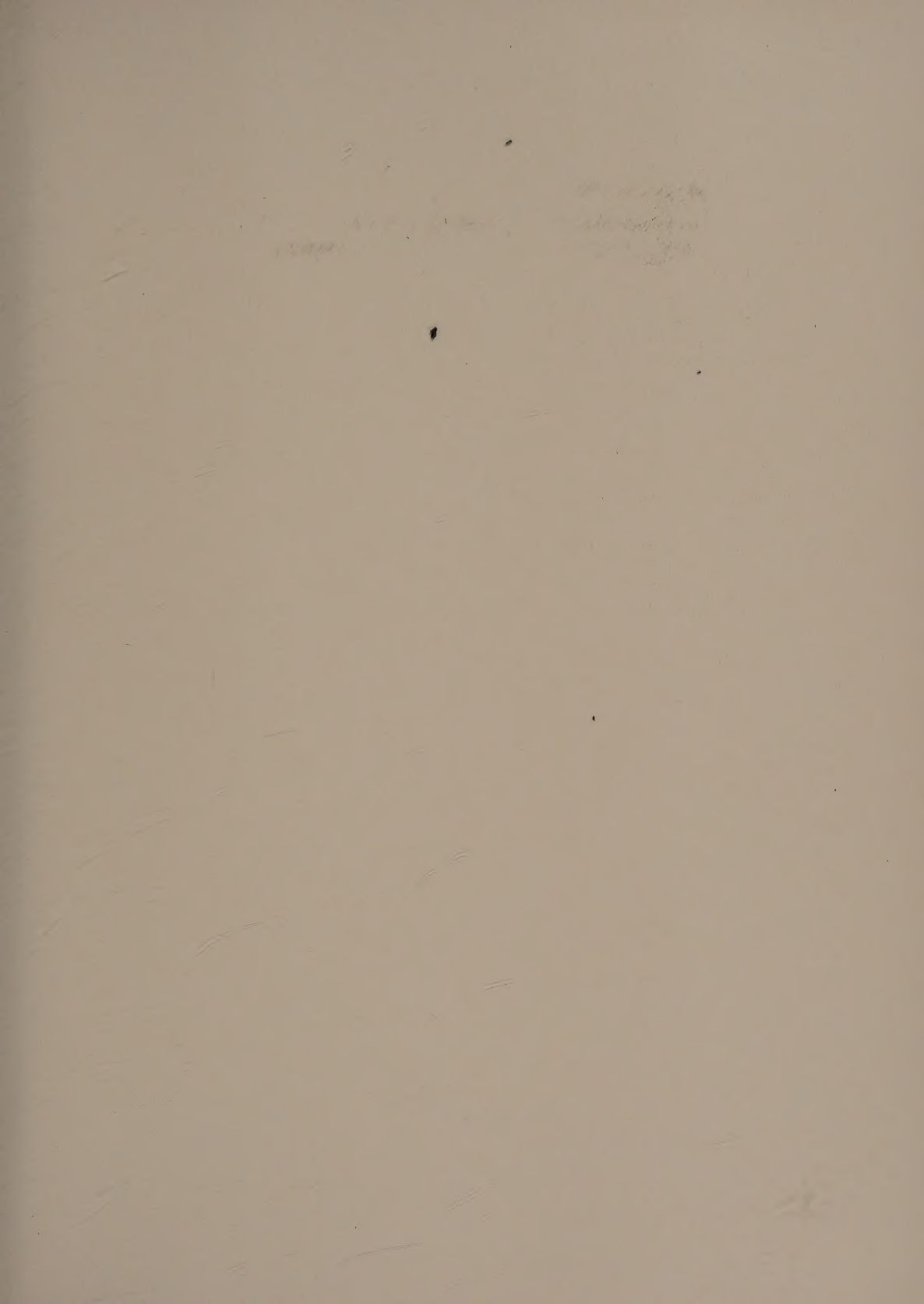
Schwarzweißzeichnungen: Dipl.-Biol. Freytag (S. 299, 300 unten, 301 oben und Mitte, 313, 315 Mitte, 319 unten, 336, 358). Dr. Krapp (S. 51, 54, 55 Mitte, 56 Mitte und unten, 57 unten, 62 oben und unten, 63 Mitte, 68, 69, 70, 249, 250, 251, 253, 261, 262, 263).

Schwarzweißzeichnungen nach Vorlagen und Angaben unserer Verfasser: Althuber (S. 300 oben, 308 oben, 314 oben und unten, 315 oben, 319 oben, 321 unten, 327 Mitte, 337 zweite bis vierte von oben, 342, 345, 349, 354, 355, 416). Diller (S. 19, 20, 23, 30, 33, 43, 48, 54 unten, 55 oben und unten, 56 oben, 57 oben, 62 Mitte, 63 oben und unten, 98, 99, 105, 106, 108, 118, 119, 124, 140, 141, 152, 155, 156, 157, 158, 159, 164, 165, 166, 168, 169, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 194, 195, 199, 206, 208, 210, 211, 212, 213, 215, 217, 222, 224, 225, 236, 237, 242, 243, 244, 247, 268, 269, 301 unten, 308 unten, 315 unten, 321 oben, 327 oben und unten, 331 unten, 337 oben, 341, 359, 373, 383, 384, 388, 390, 391, 392, 395, 404, 406, 413, 418, 429, 431, 432, 437, 446, 454, 455, 457, 462). Kühn (S. 277, 282, 283, 288, 291, 292, 293, 294, 298). Verbreitungskarten Althuber (S. 319, 328), alle übrigen Steffel.

Nachtrag zu Band IV, S. 209/210: Der Gabelbart (*Osteoglossum bicirrhosum*) ist, wie vermutet, tatsächlich ein Maulbrüter. Inzwischen gelang es, die Art im Aquarium zu züchten. Der Vater trägt die Eier im Maul und entläßt nach etwa fünfundfünfzig Tagen die ersten Jungfische.

Abkürzungen und Zeichen

C, °C	Celsius, Grad Celsius	SL	Schwanzlänge
C.S.I.R.O. . . .	Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (Wissenschaftliche und Industrielle Bundesforschungsorganisation, Australien)	u. a. m.	und andere(s) mehr
f.	folgende (Seite)	♂	männliches Tier
ff.	folgende (Seiten)	♂♂	männliche Tiere
GL	Gesamtlänge (von der Schnauzenspitze bis zum Ende der Schwanzflosse)	♀	weibliches Tier
i. e. S.	im engeren Sinn	♀♀	weibliche Tiere
i. w. S.	im weiteren Sinn	♂♀	Paar
I.R.S.A.C. . . .	Institut pour la Recherche Scientifique en Afrique Central (Wissenschaftliches Forschungsinstitut in Zentralafrika, Kongo)	†	ausgestorbene Formen oder Gruppen
I.U.C.N.	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (Internationale Union für den Schutz der Natur und der natürlichen Hilfsquellen)	▷	nächste (= gegenüberstehende) Farbseite
KRL	Kopf-Rumpf-Länge (von der Nasenspitze bis zur Schwanzwurzel oder zum Körperende)	▷▷	übernächste Farbseite oder Farbdoppelseite
		▷▷▷	dritte Farbseite oder Farbdoppelseite (usw.)
			bedrohte Arten und Unterarten



GRZIMEKS TIERLEBEN

BAND 5

FISCHE 2 - LURCHE

FISCHE: Schleimköpfe,

Eberfische und Glanzfische · Stichlingsfische,

Schlangenkopffische und Kiemenschlitzaale · Panzerwangen,

Flughähne und Flügelroßfische · Barschartige · Barschfische

Buntbarsche und Riffbarsche · Meeräschen, Pfeilhechte, Lippfische und

Verwandte · Schleimfisch- und Grundelartige · Kurter, Makrelenartige,

Doktorfische und Erntefische · Labyrinthfische, Hechtköpfe und Stachelaale

Plattfische · Haftkiefer oder Kugelfischverwandte · Quastenflosser und

Lungenfische · LURCHE: Ursprung der Vierfüßer · Lurche

Schwanzlurche und Blindwühlen · Froschlurche

Niedere Froschlurche · Höhere

Froschlurche

• Systematische Übersicht • Deutsch/lateinisch-englisch-französisch-russisches Tierwörterbuch • Register

BECHTERMÜNZ